

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

4

Francisco Odécio Sales
(Organizador)


Atena
Editora
Ano 2021

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

4

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 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. 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. Adailson 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: Mariane Aparecida Freitas
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador: Francisco Odécio Sales

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências exatas e da terra: exploração e qualificação de diferentes tecnologias 4 / 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 978-65-5706-713-0

DOI 10.22533/at.ed.130211301

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 4” é uma obra que objetiva uma profunda discussão técnico-científica fomentada por diversos trabalhos dispostos em meio aos seus 21 capítulos. Esse 4º volume, bem como o volume 3, 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 publicitar 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 4 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 AGRICULTURA URBANA COMO PROPOSTA DE USO E OCUPAÇÃO PARA AS ÁREAS DE RISCO: EXPERIÊNCIAS POTENCIAIS QUE SUBSIDIAM AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA A CIDADE DE FORTALEZA-CE

Ana Carla Alves Gomes

Maria Lúcia Brito da Cruz

DOI 10.22533/at.ed.1302113011

CAPÍTULO 2..... 15

ANÁLISE DE ESPECTROS UTILIZANDO ESPECTROSCÓPIO CASEIRO

Marcelo Antonio Amorim

Denes Alves de Farias

Edite Maria dos Anjos

Eryka Christine Viana Nascimento

Wellington Francisco da Silva

DOI 10.22533/at.ed.1302113012

CAPÍTULO 3..... 26

ANÁLISE GEOESTATÍSTICA DOS ROUBOS NA CIDADE DE SÃO PAULO – SP PARA OS ANOS DE 2016 E 2017

Ícaro Viterbre Debique Sousa

Alexandre Alves Oliveira

Heron Viterbre Debique Sousa

Antonio Mendes Magalhães Júnior

DOI 10.22533/at.ed.1302113013

CAPÍTULO 4..... 36

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NA PRODUÇÃO DE CLONES DE *SWIETENIA MACROPHYLLA KING*

Ingrid Loraine Rocha Ribeiro

Rogério Oliveira Souza

DOI 10.22533/at.ed.1302113014

CAPÍTULO 5..... 47

BAGAÇO DE MALTE: ALTERNATIVAS DE REAPROVEITAMENTO

Jean Lucas Ribeiro de Farias

Jonas Cardoso de Oliveira

Kamila Paula Machado Rech

Vanessa Zorzan

Claudia Eugênia Castro Bravo

Ellen Porto Pinto

DOI 10.22533/at.ed.1302113015

CAPÍTULO 6..... 52

COLORIMETRIA E ABSORBÂNCIA DE FIBRAS DE TiO₂ OU DE TiO₂ CONTENDO

PERCURSORES DE TUNGSTÊNIO APLICANDO O SISTEMA CIELa*b*

Luana Góes Soares da Silva

Annelise Kopp Alves

DOI 10.22533/at.ed.1302113016

CAPÍTULO 7..... 64

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM COULOMBOSCÓPIO DE BAIXO CUSTO

José Antônio Pinto

Luciano Soares Pedroso

Maria Lúcia Soares Pedroso

Giovanni Armando da Costa

Guilherme Almeida de Souza Pereira

DOI 10.22533/at.ed.1302113017

CAPÍTULO 8..... 77

CYTOTOXICITY OF ESSENTIAL OILS FROM *Murraya paniculata* (L.) JACK. AND THEIR BIOLOGICAL POTENTIAL AGAINST FUNGI OF AGRONOMIC INTEREST

Flávia Fernanda Alves da Silva

Cassia Cristina Fernandes

Aline Soares Diniz

Mayker Lazaro Dantas Miranda

DOI 10.22533/at.ed.1302113018

CAPÍTULO 9..... 86

DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE MÁXIMA DE ADSORÇÃO DE COBRE (II) EM CASCA DE OVO E REUSO NA PRODUÇÃO DE ALFACE AMERICANA (LACTUCA SATIVA L.)

José Antonio Rodrigues de Souza

Débora Astoni Moreira

Ellen Lemes Silva

Diego César Veloso Rezende

Matheus Rocha Mendes

João Gabriel Felismino

Wesley Anderson Siqueira Ribeiro

Walisson Marques de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1302113019

CAPÍTULO 10..... 100

ESTUDO COMPARATIVO DE CATALISADORES $La_{(1-x)}Ca_xMnO_3$ (X=0,3) VIA MÉTODOS ÚMIDOS PARA APLICABILIDADE ECONÔMICA INDUSTRIAL AUTOMOBILÍSTICA

Symone Leandro de Castro

Davidson Nunes de Oliveira

Julia Alanne Silvino dos Santos

Filipe Martel de Magalhães Borges

DOI 10.22533/at.ed.13021130110

CAPÍTULO 11..... 111

IMPLEMENTAÇÃO DE UM DETECTOR DE CONTAS BOTS EM REDES SOCIAIS

Mateus da Silveira Colissi

Guilherme Chagas Kurtz
Sylvio André Garcia Vieira
Alexandre de Oliveira Zamberlan
DOI 10.22533/at.ed.13021130111

CAPÍTULO 12..... 132

LA MICROFÍSICA DEL PODER Y LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA: ELEMENTOS FUNDAMENTALES EN LA EMERGENCIA DEL SABER ESCOLAR MATEMÁTICO

Ana Mercedes Pérez Martínez

DOI 10.22533/at.ed.13021130112

CAPÍTULO 13..... 143

AVANÇOS METODOLÓGICOS NA DATAÇÃO POR TRAÇOS DE FISSÃO E U-Pb EM ZIRCÃO

Carlos Alberto Tello Sáenz
Luiz Augusto Stuani Pereira
Murilo Candido de Azevedo
Rosana Silveira Resende

DOI 10.22533/at.ed.13021130113

CAPÍTULO 14..... 155

O USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EM AUXÍLIO À EDUCAÇÃO EM TEMPO DE DISTANCIAMENTO SOCIAL

Gabriel Kenji Furtado Mitome
Alexandre M. Melo Silva Pessoa

DOI 10.22533/at.ed.13021130114

CAPÍTULO 15..... 166

OXIDAÇÃO CATALÍTICA DE AZO-CORANTES SOBRE ÓXIDO DE FERRO SUPORTADO EM CARVÃO OBTIDO DA *Pachira aquatica Aubl*

Juraci Santos do Nascimento
Erlan Aragão Pacheco
Márcio Souza Santos
Tereza Simonne Mascarenhas Santos
Alexilda Oliveira de Souza
Cesário Francisco das Virgens

DOI 10.22533/at.ed.13021130115

CAPÍTULO 16..... 178

QUANTITATIVE ANALYSIS OF LIGHT ELEMENTS USING COMPACT XRF SPECTROMETERS

Cibele Bugno Zamboni
Dalton Giovanni Nogueira da Silva
Orion Giovane Tasso
Jose Agostinho Gonçalves de Medeiros
Maria Regina Andrade de Azevedo

DOI 10.22533/at.ed.13021130116

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO 17 | 187 |
| REVISÃO QUANTO A UTILIZAÇÃO DO FÍLER CALCÁRIO COMO MATERIAL CIMENTÍCIO SUPLEMENTAR | |
| Jayne Carlos Piovesan | |
| Raduan Krause Lopes | |
| DOI 10.22533/at.ed.13021130117 | |
| CAPÍTULO 18 | 200 |
| SINCRONIZAÇÃO DO TEMPO DE SÍMBOLO EM SISTEMAS OFDM | |
| Rubem Vasconcelos Pacelli | |
| Antônio Macílio Pereira de Lucena | |
| Daniel Costa Araújo | |
| Jonas Almeida Mourão | |
| DOI 10.22533/at.ed.13021130118 | |
| CAPÍTULO 19 | 208 |
| SOLUÇÃO COMPUTACIONAL PARA COMUNICADO DE ACIDENTE DE TRABALHO NA CONSTRUÇÃO CIVIL | |
| Gustavo Batista Castagna | |
| Ana Paula Canal | |
| DOI 10.22533/at.ed.13021130119 | |
| CAPÍTULO 20 | 228 |
| “ <i>WEEPING ANGEL</i> ”: BIBLIOTECA <i>CROSS PLATAFORM</i> DE BAIXO CUSTO PARA DETECÇÃO DE ATENÇÃO EM DISPOSITIVOS MÓVEIS | |
| Alano Martins Pinto | |
| Yuri Lenon Barbosa Nogueira | |
| DOI 10.22533/at.ed.13021130120 | |
| CAPÍTULO 21 | 235 |
| APLICANDO O DESIGN THINKING NOS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES | |
| Jonnathan Alves Teixeira | |
| Fellipe Henrique Alves de Paula | |
| Reane Franco Goulart | |
| DOI 10.22533/at.ed.13021130121 | |
| SOBRE O ORGANIZADOR | 241 |
| ÍNDICE REMISSIVO | 242 |

CAPÍTULO 1

A AGRICULTURA URBANA COMO PROPOSTA DE USO E OCUPAÇÃO PARA AS ÁREAS DE RISCO: EXPERIÊNCIAS POTENCIAIS QUE SUBSIDIAM AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA A CIDADE DE FORTALEZA-CE

Data de aceite: 04/01/2021

Data de submissão: 08/12/2020

Ana Carla Alves Gomes

Universidade Estadual do Ceará (UECE),
Centro de Ciências e Tecnologia (CCT),
Programa de Pós-Graduação em Geografia da
UECE.
Fortaleza- Ceará
<http://lattes.cnpq.br/8125049057866041>

Maria Lúcia Brito da Cruz

Universidade Estadual do Ceará, Centro de
Ciências e Tecnologia (CCT), Programa de
Pós-Graduação em Geografia da UECE.
Fortaleza-Ceará
<http://lattes.cnpq.br/7159290904011293>

RESUMO: A Agricultura Urbana (AU) caracteriza-se pelo cultivo de culturas diversas e a criação de animais em áreas urbanas, a atividade surge como forma de emprego, renda, alimentação e como estratégia de recuperação para as áreas de risco. Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo a análise da atividade de agricultura urbana como proposta de mitigação contra o uso e ocupação desordenado nesses ambientes. O trabalho apresenta o caso da Comunidade São Miguel do Brejo em Fortaleza, Ceará, como exemplo da existência da AU nessas áreas. Para cumprimento do objetivo, utilizou-se de levantamento bibliográfico para a discussão dos principais conceitos abordados na pesquisa e de experiências exitosas no contexto da implementação da AU nas áreas de risco à

inundação, soma-se a isso, o trabalho de campo na área da comunidade e em órgãos pertinentes. Os resultados demonstram a viabilidade da AU e fornecem um esboço estratégico sobre as formas de inserção da atividade para as demais áreas. Conclui-se que é fundamental incentivar a atividade de agricultura urbana como uma forma de uso e ocupação sustentável capaz de auxiliar na recuperação de áreas com atributos naturais relevantes.

PALAVRAS-CHAVE: Recuperação, Mitigação, Gestão municipal.

URBAN AGRICULTURE AS A PROPOSAL OF USE AND OCCUPATION FOR RISK AREAS: POTENTIAL EXPERIENCES THAT SUBSIDIZE STRATEGIC ACTIONS FOR THE CITY OF FORTALEZA-CE

ABSTRACT: Urban Agriculture (UA) is characterised by the cultivation of diverse crops and animal husbandry in urban areas, the activity arises as a form of employment, income, food and recovery strategy for risk areas. Thus, this paper aims at analysing urban agriculture activity as a proposal for mitigation against the disorderly use and occupation of these environments. The work presents the case of São Miguel do Brejo Community in Fortaleza, Ceará, as an example of the existence of UA in these areas. In order to achieve the objective, a bibliographical survey was used to discuss the main concepts addressed in the research and successful experiences in the context of the implementation of UA in areas at risk of flooding, added to this, field work in the community area and in relevant bodies was carried out. The results demonstrate the viability

of the UA and provide a strategic outline on how the activity can be integrated into other areas. One concludes that it is fundamental to encourage urban agriculture activity as a way of sustainable use and occupation that can help in the recovery of areas with relevant natural attributes.

KEYWORDS: Recovery, Mitigation, Municipal management.

1 | INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura-FAO define Agricultura Urbana (AU) como o cultivo de plantas de diferentes culturas, de produtos não alimentares (plantas aromáticas e medicinais, plantas ornamentais, produtos de árvore) e a criação de animais reprodutores dentro das cidades para a comercialização e autoconsumo.

Mougeot (2000) detalha as características da atividade ao informar que a AU é aquela praticada dentro (intra-urbana) ou na periferia (periurbana) dos centros urbanos (sejam eles pequenas localidades, cidades ou até megalópolis). Vincula-se ao cultivo, produção, criação, processamento e distribuição de vários produtos alimentícios e não alimentícios, (re)utiliza e fornece os recursos humanos, materiais, produtos e serviços encontrados dentro e em torno da área urbana.

A Agricultura Urbana (AU) constitui-se como um fenômeno real e presente em terrenos de tamanhos variados, os quais abarcam desde quintais residenciais à terrenos de dezenas de hectares. Para além de uma prática de plantio na cidade, a principal função da AU destaca-se por ser uma atividade catalisadora de renda e alimentação para os residentes urbanos, principalmente para os grupos vulneráveis constituintes das áreas de risco.

População que majoritariamente reside em áreas impróprias para a edificação e que diante de uma urbanização socialmente fragmentada, encontram nessas áreas periféricas a única alternativa de moradia. Principalmente, no contexto do crescimento das cidades, onde os menos favorecidos economicamente são “empurrados” para esses ambientes e com isso, a fome e a pobreza os acompanham.

Zanella et al. (2009) afirma que o termo “área de risco” é vinculado às probabilidades das populações de serem negativamente afetadas por algum fenômeno geográfico, nesse sentido, áreas ou populações vulneráveis são aquelas que dada à localização estão ligadas a esse fenômeno, ou seja, inundações, deslizamentos, condicionantes climáticos e etc.

As áreas de risco configuram-se como o reflexo das disparidades sociais e econômicas das grandes cidades, onde o acentuado grau de seletividade social empurra a população periférica a uma habitabilidade incipiente e sujeita a intempéries naturais.

Dagnino e Junior (2007) informam que os riscos estão ligados a situações que integram o ambiente natural e o ambiente construído pelo homem mediante as ocupações indevidas do território, onde as consequências incidem diretamente na dinâmica natural e na vida humana.

Nesse viés, Jorge (2014, p.18) menciona que:

[...]o conjunto de problemas ambientais que as grandes cidades atualmente apresentam mostram as formas predatórias de apropriação da natureza. Numa sociedade marcada por uma profunda divisão social do trabalho, a degradação ambiental tem sido fruto de uma relação de grupos sociais com a natureza. O crescimento rápido, espontâneo e desordenado tem provocado o inchaço de muitas cidades, caracterizado pela ocupação de áreas periféricas, a maioria imprópria para a edificação. (JORGE, 2014, p.118).

De tal modo que, a ausência de emprego formal, os preços onerosos dos alimentos e dos terrenos para edificação adequada, a recessão econômica que reduz as oportunidades de emprego e a ineficiência de políticas públicas para criar alternativas para fomentar um uso e ocupação sustentável nessas áreas, são alguns motivos que explicam a presença e permanência dessa população em ambientes sujeitos a eventos naturais capazes de provocar perdas materiais e de vidas humanas.

Contudo, a somatória de entraves urbanos que incidem sobre os residentes das áreas de risco, não impossibilitou a criação de estratégias de renda e alimentação impulsionados pela agricultura urbana e que se constituíram como válvula de escape para a sobrevivência dessas famílias.

A AU é uma atividade cuja dinâmica no espaço geográfico produz fluxos comerciais e que promove a função de recuperação em áreas pressionadas pela urbanização crescente. Santadreu e Lovo (2007) afirmam que a agricultura urbana também está diretamente envolvida com a potencialidade de promover cidades produtivas, potencializando o desenvolvimento econômico local, complementando e melhorando a renda das famílias, além de atuar na gestão territorial e ambiental da cidade.

De acordo com a FAO (2010) a AU auxilia a amenizar os efeitos da crise econômica, pois oferece o acesso às frutas e verduras frescas, reduz o custo dos transportes e permite a criação de animais e venda de seus produtos, principalmente “[...] em áreas onde as perdas inadequadas de infraestrutura são adicionadas à escassez e ao alto custo dos produtos agrícolas (FAO, 2010, p. 1).

Nesse aspecto, a AU também subsidia a possibilidade de reconfiguração espacial desses ambientes, na medida em que emerge como um modo de evitar a ocupação dessas áreas com novas edificações, protegendo as áreas verdes e fazendo um uso produtivo das mesmas.

Dessa forma, o presente trabalho analisa a potencialidade da agricultura urbana como uma forma de uso e ocupação para as áreas de risco, mediante experiências exequíveis encontradas na literatura pertinente, as quais subsidiam ações estratégicas que podem ser adaptadas para os espaços das áreas de risco na cidade de Fortaleza.

Pois, são locais impróprios para construções, mas que através da inserção da AU nos espaços degradados, podem tornar-se recuperados e utilizados de modo sustentável como fonte de renda e alimentação para as famílias vulneráveis.

2 | METODOLOGIA

Para alcance do objetivo proposto, a pesquisa adentra no que Gil (2002) classifica como pesquisa exploratória, a qual proporciona maior familiaridade com o problema a ser investigado, tornando a análise mais evidente e próxima da realidade.

Como procedimento técnico, o trabalho caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, a qual utiliza-se de material conceitual e teórico para cumprimento dos objetivos. Desse modo, o trabalho utilizou-se de levantamento bibliográfico de autores clássicos na temática, dentre os quais se destacam Luc Mougeot (2000), a International Development Research Centre (*IDRC*) e Resource Centres on Urban Agriculture & foodsecurity (*Ruaf Foundation*).

Também se classifica conforme Gil (2002) como estudo de caso, cuja essência está na visão ampliada e detalhada do objeto a ser estudado. Nesse aspecto, traz-se um exemplo de área de risco susceptível à inundação presente na cidade de Fortaleza, a saber, a Comunidade São Miguel do Brejo, onde tem-se a presença da agricultura urbana como atividade provedora de renda e alimentação para os agricultores urbanos.

Para análise do estudo de caso proposto, os trabalhos de campo ocorreram nos anos de 2016, 2017 e 2020, o objetivo incorreu na identificação de algumas glebas hortícolas nessa área de risco. As visitas em órgãos pertinentes ocorreram em 2017, logo, foram visitadas a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (EMATERCE) e a Secretaria de Trabalho, Desenvolvimento Social e Combate à Fome (SETRA).

As visitas a esses órgãos tiveram como objetivo identificar a existência de projetos específicos para a agricultura urbana nas áreas de risco da cidade, através das informações obtidas, verificou-se a inexistência de ações estratégicas voltadas à AU nessas áreas.

O quadro 1 apresenta os aspectos básicos de avaliação da Agricultura Urbana na área, apesar de Mougeot (2000) afirmar que são critérios comumente elencados nas pesquisas, estes foram utilizados para uma primeira aproximação acerca da realidade da atividade no caso da comunidade São Miguel do Brejo.

| Aspectos avaliativos | Descrição |
|--------------------------------|---|
| Tipo de atividade econômica | Envolve a análise acerca da produção, processamento e comercialização. |
| Localização | Área urbana ou Periurbana. |
| Tipos de áreas utilizadas | As plantações concentram-se dentro ou fora do lote de moradia do agricultor, a área é particular ou por arrendamento. |
| Sistema e escala de produção | A escala de produção envolve mercados internos ou externos. |
| Tipos e destinação de produtos | Autoconsumo e/ou comercialização |

Quadro 1 - Aspectos avaliativos para análise da agricultura urbana

Fonte: Elaborado pelos autores.

3 | EXPERIÊNCIAS POTENCIAIS DA AGRICULTURA URBANA COMO FORMA DE MITIGAÇÃO PARA AS ÁREAS DE RISCO

Os riscos envolvem uma multiplicidade de características que abrangem desde a esfera dos perigos naturais, conflitos civis e crises econômicas, de maneira que a AU assume o papel de recuperar comunidades e permitir o desenvolvimento de ambientes sustentáveis.

Conforme Baker (2008) devem-se priorizar ações, investimentos e atividades que adequadamente auxiliem na mitigação dos impactos provenientes de situações macroeconômicas, políticas instáveis e ocupação ilegal, em curto prazo, reduzindo os riscos no futuro. Nesse sentido, a agricultura urbana pode amortecer os impactos para o grupo mais vulnerável, a saber, os pobres urbanos em tempos difíceis. Corroboram com a ideia Campbell et al. (2009):

A agricultura urbana, em si mesma, caracteriza-se pela inovação e capacidade de adaptação às necessidades especificamente urbanas. Estas inovações incluem microhortas, que podem proporcionar uma fonte de alimentos em épocas de emergência no contexto de uma gestão de riscos frente a desastres; as lajes produtivas, que representam uma adaptação do entorno construído aos impactos da mudança climática; o plantio de árvores, que atuam como “pulmões” verdes, contribuindo para melhorar a qualidade do ar; enquanto que os sistemas de coleta de água da chuva podem ajudar a reduzir os efeitos das inundações (CAMPBELL et al., 2009, p. 11).

Dentre as contribuições promovidas pela AU, destaca-se a relação que a atividade exerce no tocante a recuperação das áreas de risco, desembocando, nesse viés, na capacidade de evitar que essas terras urbanas ambientalmente frágeis, sejam ocupadas ilegalmente pelas comunidades.

Conforme Campbell et al (2009), algumas cidades na finalidade de protegerem suas zonas de inundação, decidiram mantê-las como áreas atrativas para a agricultura, para a conservação da natureza, recreação e lazer no planejamento cidadão, pois “O crescimento urbano ameaça o ambiente e sem uma legislação ou zoneamento adequado, as terras agrícolas, as áreas verdes [...] e os corpos d’água acabam rapidamente ocupados por construções”. (WANG-YAN; LIOU; JUNPING, 2009, p. 28).

Logo, vem à lume a otimização do uso das áreas de risco pela Agricultura Urbana, haja vista que são áreas onde a edificação do solo por construções se tornam inviáveis e onde a AU emerge como forma de mitigação para a ocupação inadequada nesses ambientes, como ocorre na cidade do Rosário (Argentina).

De acordo com Dubbeling (2003), o projeto “Otimização do uso de áreas baldias na municipalidade de Rosário”, implantado em 2002, visou socorrer os grupos de famílias empobrecidas após a quebra de indústrias, médias e pequenas empresas. O desemprego e a falta de assistência social a essas famílias despertou várias ONG’s a desenvolverem projetos sociais encabeçados, principalmente, pela agricultura urbana.

Para a execução dos trabalhos, foram escolhidas e incorporadas as áreas vazias públicas e privadas, incluindo as áreas de risco para serem convertidas em áreas de produção agrícola pelas famílias pobres. “Dentro desse quadro, facilitar o acesso à terra e a sua posse para os grupos de menor renda é uma chave para lhes abrir o caminho da inclusão no processo social” (DUBBELING, 2003, p. 1).

Acerca disso, Lattuca et al. (2004) corroboram:

Sendo uma prática produtiva diversificada e coletiva, a agricultura urbana tem sido (re)avaliada como uma tecnologia apropriada para as pessoas com poucos recursos. Além de contribuir para o desenvolvimento como uma atividade agrícola, ela pode coexistir com atividades recreacionais ou servir a propósitos educacionais, enquanto que preserva os espaços verdes e produz benefícios ambientais. Nesse contexto surge o desafio de criar vários ambientes produtivos de acordo com a tipologia dos espaços e das demandas sociais e funcionais da população local (LATTUCA et al., 2004, p. 1).

Dubbeling (2003) afirma que as áreas utilizadas para AU foram trabalhadas pelos residentes dos assentamentos e das favelas vizinhas, outras foram obtidas junto a entidades públicas, a prefeitura cedeu algumas terras temporariamente, com o interesse de uso comunitário. E, nas áreas particulares, foram realizadas negociações com os donos mediante a isenção dos impostos territoriais por dois anos.

Aproximadamente cerca de 10.000 pessoas foram beneficiadas com o projeto, em que foram identificadas as tipologias referentes às propriedades para implementação da agricultura urbana em Rosário, dentre as quais destacam-se, as áreas verdes, os espaços institucionais, as áreas impróprias para a construção como linhas de trem, margens de rios e córregos, laterais de estradas, dentre outros espaços incorporados ao planejamento do projeto.

Outro exemplo ocorreu na cidade de Gorakhpur, na Índia, onde os investimentos foram voltados especificamente para a agricultura periurbana, prática com os mesmos aspectos da agricultura urbana, diferindo apenas por ser aquela praticada nos arredores da cidade. A localidade situa-se nas planícies do médio Ganges e, pela proximidade com o Himalaia, está constantemente submetida às inundações, tornando-se vulnerável e com impactos incidentes diretamente sobre os meios de subsistência das comunidades mais pobres da região (MANI; SINGH; WAJIH, 2014).

Em um contexto de urbanização acelerada, cuja pressão recai sobre os recursos naturais diminuindo as terras agrícolas, pela conversão em larga escala dessas áreas em usos não agrícolas trazendo a condição de perigo para os residentes, a estratégia promovida por Ong's objetivou reforçar os meios de subsistência baseados na Agricultura periurbana e preservar os espaços abertos ainda existentes (MANI; SINGH; WAJIH, 2014).

Vale salientar que analisar a AU como exequível de ser implementada em áreas de risco de inundação constitui-se em reconhecer e valorizar esses espaços, tanto pela ótica ambiental, socioeconômica e estética, conforme mencionam Lattuca et al. (2004):

Do ponto de vista sócio produtivo, uma alta percentagem das baixadas inundáveis não serve para a produção intensiva ou para a instalação de estruturas técnicas. Essas áreas, porém, com pouca ou nenhuma modificação, podem sustentar atividades agrícolas menos intensivas ou tornarem-se áreas recreacionais com um mínimo de investimento e de manutenção. Os pequenos cursos d'água e suas bacias foram subestimados enquanto elementos naturais significativos das paisagens urbanas [...]. O papel das baixadas inundáveis foi principalmente dar lugar à urbanização, quase sempre (mas não sempre) de modo informal. Essa prática de ocupação das terras significou que o sistema hidrológico passou a ser visto como um risco para as moradias humanas [...] (LATTUCA et al., 2004, p. 1).

Mani, Singh, Wajih, (2014) informam que em Gorakhpur, nas áreas inundáveis, a agricultura periurbana caracteriza-se por manter as áreas vulneráveis às inundações, livres de construções. Mantendo sua função natural, ou seja, a infiltração da água e seu respectivo armazenamento do solo. O projeto também incidiu na redução da vulnerabilidade dos pobres urbanos, ao aumentar sua capacidade de lidar com os impactos das enchentes, através da provisão de renda para as comunidades.

Diante dos desafios para encabeçar novas técnicas de cultivo mais resistentes a essas intempéries e promover a alimentação e o trabalho para essas comunidades, o governo municipal estabeleceu, desde 2012, numa área com cerca de 200 hectares, onde moram cerca de 18.000 pessoas, a promoção intensa da Agricultura Periurbana, especialmente para os pequenos agricultores.

Baseando-se na integração familiar com a produção alimentícia e a valorização da diversidade e reciclagem dos sistemas agrícolas, a prefeitura tem utilizado e ensinado a produção de insumos locais de baixo custo, a variedade de espécies mais adaptadas às condições geográficas, criação de um banco de sementes e sistemas portáteis de produção de mudas e a melhor gestão do tempo e do espaço. Ações que refletem um desenvolvimento da agricultura permanente como estratégia em meio às situações de risco, dentre as inovações têm-se os túneis baixos de polietileno sobre canteiros elevados (MANI; SINGH; WAJIH, 2014).

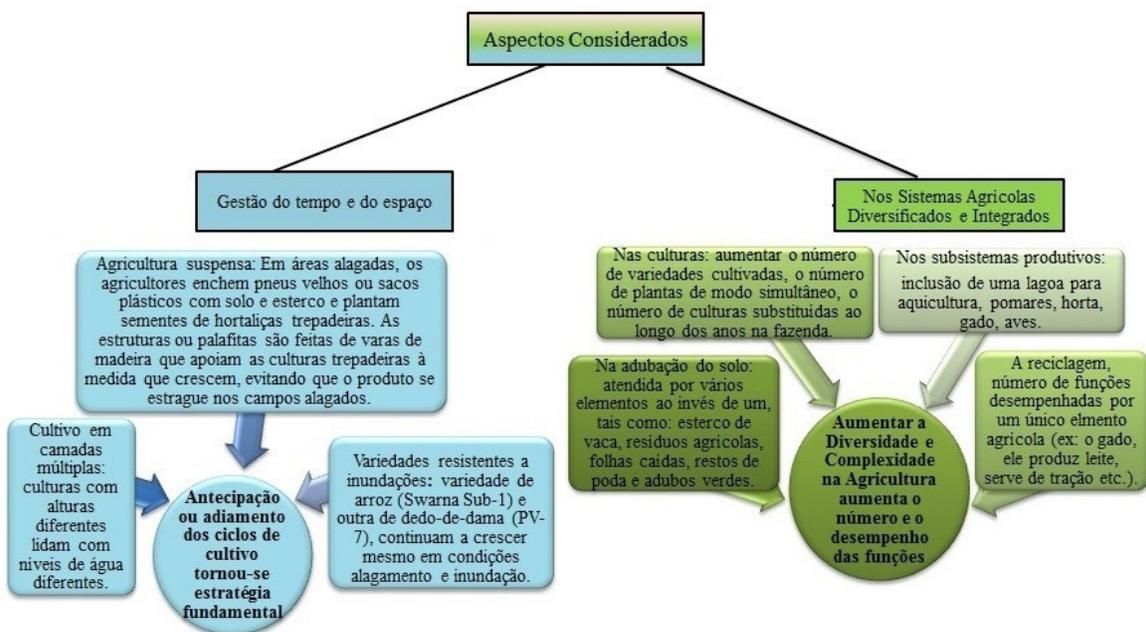
Os agricultores preparam um canteiro com cerca de 35 a 45 cm de altura para depositar as sementes em uma área mais livre de inundações. Posteriormente, abre-se um dreno no sentido do declive topográfico, para evitar que as águas cheguem na sementeira e facilitar o escoamento, o canteiro é coberto por um túnel baixo de polietileno, sustentado por varas de bambu ou arame para que as mudas possam ir para um campo aberto após o evento de inundação. A escolha por culturas trepadeiras, nas quais as culturas rasteiras possam se apoiar e subir. Os agricultores utilizam caixas de isopor, sacos com esterco e solo para cultivar as trepadeiras, que, conforme o crescem, são sustentadas por varas (MANI; SINGH; WAJIH, 2014).

Mani, Singh e Wajih, (2014) mencionam que a prefeitura instalou estações meteorológicas e um serviço via mensagens nos celulares dos agricultores, a fim de informar

as previsões do tempo, como sistema de alerta para que os mesmos se prevenissem quanto a duração do plantio, irrigação, colheita.

Soma-se a isso, a adoção de práticas sustentáveis para a produção do adubo orgânico local e ofensivos naturais, fomentando, assim, a exequibilidade de uma atividade passível e possível de ser reproduzida em áreas sujeitas a alagamentos e inundações.

A figura 1 demonstra as formas de inserção da Agricultura periurbana na área sujeita aos riscos de inundações, os impactos positivos promovidos na esfera do produtor e do ecossistema e as inovações para melhor adaptabilidade. Conforme supradito, esses aspectos também são implementados pela agricultura urbana, haja vista, ambas apresentam os mesmos caracteres, aspectos, benefícios, distinguindo-se apenas em nível de localização.



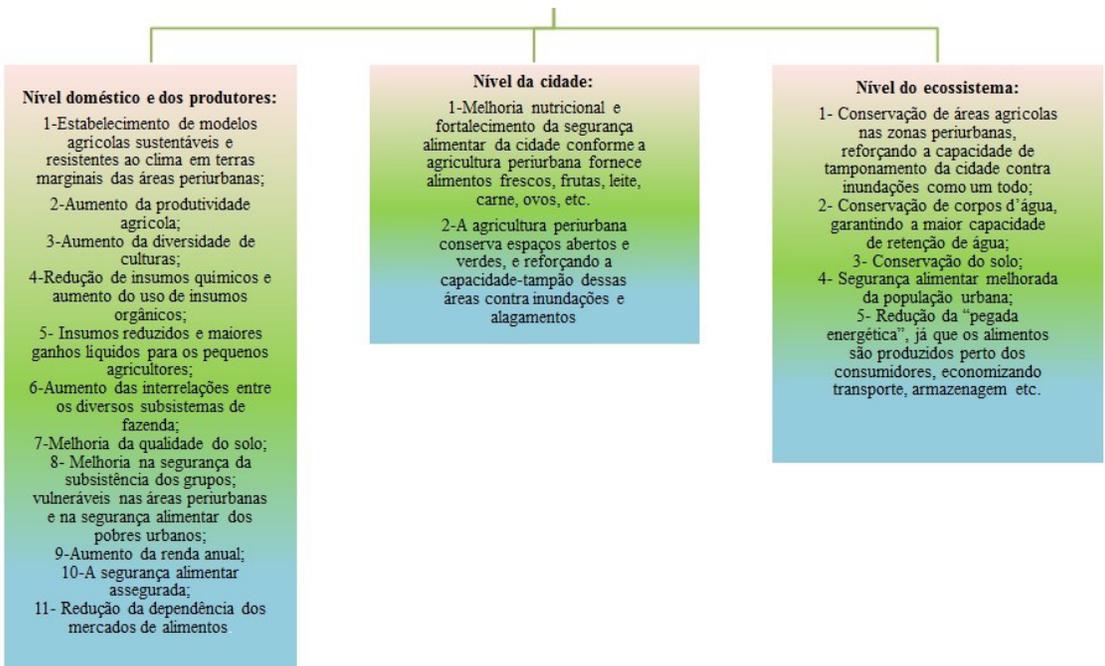


Figura 1 – Atuação da Agricultura Periurbana nas áreas sujeitas as inundações em Gorahkpur (Índia)

Fonte: Elaborado pelos autores (2018). Adaptada de Mani, Singh e Wajih (2014).

Essas formas de apoio que a atividade recebe pelas autoridades dos exemplos supraditos, tornam-se modelo para que outras cidades incorporem a AU em seu planejamento territorial e ambiental. Conforme Boudjenouia, Fleury e Tacherift (2004,p.1) “[...] áreas agrícolas urbanas são mais sustentáveis se localizadas em áreas impróprias para construção [...] como nas áreas alagáveis, sob linhas de alta tensão, em parques e áreas de conservação da natureza”.

Segundo Campbell et al. (2009), as cidades estão incluindo a AU em suas estratégias de mitigação na redução das emissões de gás carbônico, pela menor energia gasta na armazenagem e transporte quando comparado ao sistema convencional, a atividade também permite processos cíclicos e reuso eficaz dos resíduos, quando integrada ao sistema de saneamento.

A AU transforma essas áreas “em risco” de uso por assentamentos informais, em meio de subsistência com espaços verdes produtivos que auxiliam na melhor reestruturação na paisagem citadina que, por vezes, é lócus de lixões e vazios urbanos.

Nesse sentido, o papel da agricultura urbana na relação homem e lugar, em que ambos constituem-se como indissociáveis, está em possibilitar a recuperação da coabitação e do coabitante. A saber, na medida em que evita a ocupação ilegal das áreas de risco com

um uso atrelado ao plantio, reduz-se o processo de favelização naquelas áreas sujeitas aos perigos naturais.

No aspecto do coabitante, a AU também pode viabilizar a recuperação social de comunidades ou indivíduos cujas condições de sobrevivência mais básicas são afetadas pela urbanização acelerada, a AU oferece a oportunidade de redução dos efeitos dos riscos sociais.

Pois que, a abordagem via agricultura urbana leva em consideração a visão holística de como os recursos locais podem ser aprimorados, das formas de capacitação para o desenvolvimento local, a fim de corresponder às necessidades dos principais atores envolvidos – os de baixa renda.

4 | CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES PARA O PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DA AGRICULTURA URBANA NAS ÁREAS DE RISCO DE FORTALEZA: O CASO DA COMUNIDADE SÃO MIGUEL DO BREJO

De acordo com dados adquiridos pela Defesa Civil do município de Fortaleza no ano de 2014, cerca de 21.345 famílias estão inseridas em áreas de risco sujeitas ao deslizamento, desmoronamento, inundação, alagamento/inundação e radiação, o que se configura em desafios para a gestão municipal.

De acordo com Fortaleza (2014) aproximadamente 213 famílias vivem na comunidade São Miguel do Brejo, localizada no bairro Lagoa Redonda em Fortaleza, Ceará. De acordo com Gomes e Cruz (2020), durante a década de 1960 inúmeros trabalhadores saíram do interior do estado para habitarem na cidade de Fortaleza, alguns deles começaram a reproduzir o cultivo de hortaliças e a criação de animais como forma de alimento e renda dentro da área urbana.

A agricultura urbana desenvolvida na área em evidência, possui caráter familiar, ou seja, uma atividade repassada de pai para filho, de tal modo que, as principais culturas plantadas são coentro, cebolinha, alface; quando ocorre a rotação de culturas tem-se feijão, couve-manteiga, quiabo, batata-doce.

A irrigação das plantações ocorre com poço artesiano por microaspersão na residência de um dos agricultores, cerca de três à quatro agricultores trabalham na área com rendimento médio que varia entre R\$ 2000,00 à 3.000,00 distribuídos entre si. Vale frisar que essa não é uma remuneração fixa, podendo ter maior ou menor valor mensal ou semanal, a depender da comercialização que ocorre nos mercados locais, bairros vizinhos e restaurantes.

Contudo, apresenta-se como uma alternativa para aqueles que não possuem emprego, mas que conseguem levar algum tipo de renda e alimentação para suas famílias, principalmente, quando compara-se ao número de pessoas que não possuem nenhum tipo de renda e estão abaixo da linha da pobreza, a agricultura urbana tem sido um diferencial

para que mais pessoas não adentrem no rol daqueles que passam fome e não possuem nenhum vínculo de rentabilidade.

Os agricultores da comunidade não possuem nenhum vínculo governamental, haja vista, não existe subsídio para a agricultura urbana nesses ambientes. A figura 02 abaixo, traz o compilado de imagens organizadas em 01- vista parcial da comunidade, 02 gleba hortícola de hortaliças, ambas registradas em 2016, 03- rotação de culturas no mesmo lote e 04- a utilização de plantios também realizados em espaços exíguos, os registros 03 e 04 ocorreram em 2020.



Figura 2 - Imagens da AU na Comunidade São Miguel do Brejo

Fonte: Autores (2016,2020).

Através dos exemplos exitosos percorridos no trabalho, compreende-se que é fundamental a articulação entre governo e população, principalmente quando adentra em contexto de cidades cuja urbanização crescente tende a atrair mais edificações em locais impróprios.

A figura 03 apresenta um esboço de ações estratégicas, as quais somadas as experiências exitosas relatadas no presente trabalho, podem oferecer as esses espaços o resguardo de suas condições naturais e às famílias, a oportunidade financeira e alimentícia através da AU.

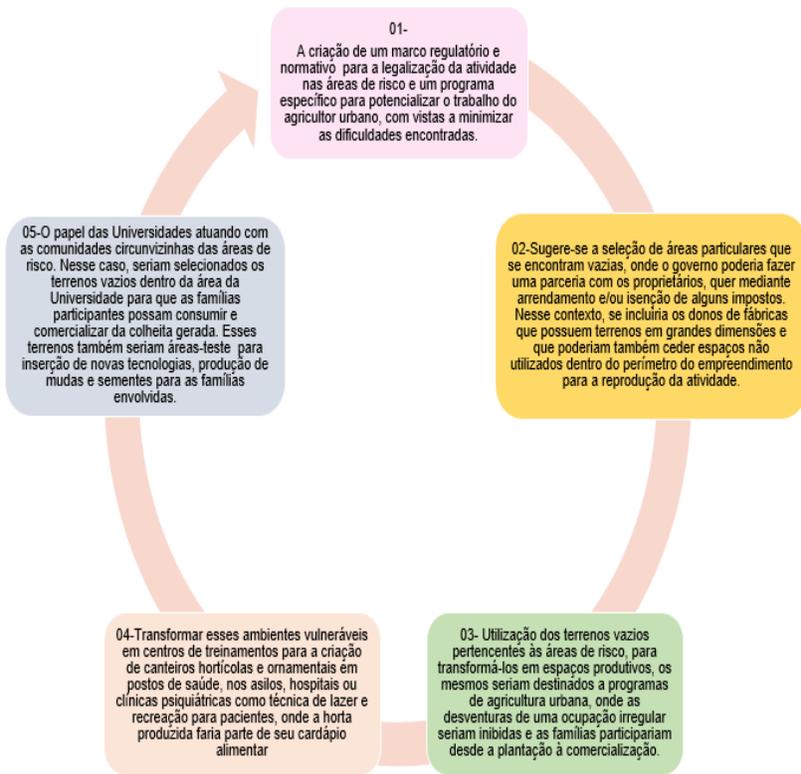


Figura 3 - Ações estratégicas para inclusão da AU nas áreas de risco em Fortaleza-Ce

Fonte: Elaborado pelos autores.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados informam acerca da invisibilidade da atividade por parte da política municipal, pois que, Fortaleza não possui nenhum projeto atuante de AU nas áreas de risco à inundação, sendo necessária a seleção dessas áreas para inserção de programas voltados para a atividade.

A AU contribui para o abastecimento de alimentos nas cidades, inserção no mercado de trabalho, haja vista, o número de pessoas em condições de extrema pobreza, sem vínculo empregatício ou que trabalham no mercado informal é significativo e crescente. Logo, cabe ao governo municipal estratégias capazes de driblar o desemprego, aumentar a suficiência de alimentos e incorporar os vazios urbanos a objetivos que atendam as populações carentes, com fomento, apoio, investimento, treinamento, inovação de técnicas e legalização da atividade de AU.

Vale ressaltar que, algumas famílias ao serem retiradas das áreas de risco, são realocadas em conjuntos habitacionais de programas governamentais. Há casos, em

que a remoção acontece parcialmente, onde famílias ainda permanecem nessas áreas de susceptibilidade aos eventos naturais. Outras, mesmo após a obtenção de uma moradia fora da área de risco, retornam a esses espaços, novamente disputando território pelas novas habitações que ali se instalam.

Diante dessa dinâmica de relação entre o lugar e o habitante, é fundamental que após a retirada dessas famílias, essas porções do território recebam uma nova funcionalidade para evitar a (re) ocupação desordenada, para tanto, sugere-se a inserção da AU com programas específicos que incorporem esses ambientes a um uso e ocupação pautado na atividade.

Uma vez que, no contexto em que muitas áreas são invadidas pela ociosidade em que se encontram, formando ou acrescentando o número de assentamentos informais, as mesmas seriam destinadas à inclusão de hortas comunitárias em parcelas, onde as desventuras de um ocupação irregular seriam mitigadas.

Portanto, as áreas consideradas de risco podem ser destinadas a plantações comunitárias, trazendo retorno para a população socioeconomicamente vulnerável, logo, a AU se constitui como proposta de uso e ocupação mediadora de sustentabilidade e recuperação ambiental nesses espaços.

REFERÊNCIAS

BAKER, Judy. L. **Impacts of financial, food and fuel crisis on the urban poor**. Directions in urban development, World bank global Humanitarian Forum. Human Impact Report. Climate Change: the anatomy of a silent crisis, 2008. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/10263/4/75250BRI0GLB01ections020Box334118B.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 5 set. 2020.

BOUDJENOUIA, Abdelmalek; FLEURY, André Fleury; TACHERIFT, Abdelmalek Tacherift. A multifuncionalidade dos espaços abertos na periferia de Setif, Argélia. **Revista Agricultura Urbana**: as múltiplas funções da agricultura urbana, [S.l.], n.15, 2004. Disponível em: <http://www.agriculturaurbana.org.br/RAU/AU15/AU15.html>. Acesso em: 18 de outubro de 2020.

CAMPBELL, Marcia. Caton. *et al.* Construindo Cidades Resilientes. **Revista de Agricultura Urbana**, [S.l.], n.22, p.3-19, jul. 2009. Disponível em: http://www.ruaf.org/sites/default/files/rau22_completo.pdf. Acesso em: 06 jul. 2020.

DAGNINO, Ricardo de Sampaio; JUNIOR, Salvador Carpi. Risco Ambiental: conceitos e aplicações. **Revista Climatologia e Estudos da Paisagem**, Rio Claro, v.2, n.2, p.50-87, jul./dez. 2007.

DUBBELING, Marielle. Otimização do uso de áreas baldias em Rosário. **Revista de Agricultura Urbana**, Disponibilidade, acesso e condições de uso da terra para a agricultura urbana n.11, p.1-8 jul. 2003. Disponível em: <http://agriculturaurbana.org.br/RAU/AU01/AU1estrategia.html>. Acesso em: 6 set. 2020.

FAO - COMITÉ DE AGRICULTURA. **La lucha contra El hambre y La pobreza**. Perspectivas Económicas y Sociales - Informes de Política n.10, Roma, 2010. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/012/al377s/al377s00.pdf>. Acesso em: 3 set. 2020.

FORTALEZA. **Áreas de Risco-Fortaleza**. Fortaleza: Coordenadoria Municipal de Defesa Civil, 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002

GOMES, Ana Carla Alves; CRUZ, Maria Lúcia Brito da. **Sociodiversidade na produção do espaço: agricultura urbana no município de Fortaleza-CE-Brasil**. Porto Alegre: Ebook Agriculture and Food in a Urbanizing Society, Conference Proceedins, 2018. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/18BwoRUPY6IznEUFnbkCDhgEwpxMibJb/view>. Acessado em: 1 ago. 2020.

GOMES, Ana Carla Alves; CRUZ, Maria Lúcia Brito da. Análise preliminar da agricultura urbana na cidade de fortaleza- ce: vivência e prática para o desenvolvimento urbano.IV ENCONTRO LATINOAMERICANO DE AGRICULTURA URBANA EPERIURBANA, 4. p.40-54, 2019. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1RfbXx5TaHGmvo10S3F7UbvTDYmzcudyE/view>. Acesso em: 01 out. 2020.

GOMES, Ana Carla Alves; CRUZ, Maria Lúcia Brito da. A agricultura urbana como forma de uso e ocupação no espaço urbano. **Campo-Território: Revista de Geografia Agrária**, [S.l.], v.15, n.37, ago. p.68-86, 2020. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/53462/29889>. Acesso em: 6 dez. 2020.

JORGE, Maria do Carmo Oliveira. Geomorfologia Urbana: conceitos, metodologias e teorias. In: GUERRA, A. J. T. (Org.). **Geomorfologia urbana**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2013. p.117-142.

LATTUCA, Antonio; TERRILE, Raúl; KINGSLAND, Ricardo; ABALOS, Pablo; CÁCERES Sabrina; DI BERNARDO, Elio; BRACALENTI, Laura; LAGORIO, Laura; LAMAS, Virginia. Projetando espaços para trabalhar a terra e construir comunidades. **Revista de Agricultura Urbana**, [S.l.], n.13, 2004. Disponível em: <http://www.agriculturaurbana.org.br/RAU/AU13/AU13design.html>. Acesso em: 29 set. 2020.

MANI, Nivedita; SINGH, Ajay; WAJIH, Shiraz A. Promoção da agricultura periurbana em áreas inundáveis de Gorakhpur, Índia. **Revista de Agricultura Urbana**: [S.l.], n.28, p.136-145, 2014. Disponível em: <http://www.ruaf.org/sites/default/files/rau28.pdf>. Acesso em: 24 out. 2019.

MOUGEOT, Luc. J. A. Conceito e Definições. Cidades Crescentes do Alimento: agricultura urbana na agenda política. **Revista de Agricultura Urbana**, [S.l.], n.1, p.1-8, jul. 2000. Disponível em: <http://agriculturaurbana.org.br/RAU/AU01/AU1conceito.html>. Acesso em: 16 nov. 2020.

SANTADREU, Alain; LOVO, Ivana Cristina. **Panorama da agricultura urbana e periurbana no Brasil e diretrizes políticas para sua promoção**: identificação e caracterização de iniciativas de AUP em regiões metropolitanas brasileiras. Belo Horizonte: REDE, IPES, 2007.

WANG-YAN, Cai Jianming; LIOU Xie; JUNPING, Liu. Construindo Cidades Resilientes. **Revista de Agricultura Urbana**, [S.l.], n.22, p.27-30, jul. 2009. Disponível em: http://www.ruaf.org/sites/default/files/rau22_completo.pdf. Acesso em: 5 out. 2020.

ZANELLA, Maria Elisa; OLÍMPIO, João Luis; COSTA, Maria Clélia Lustosa; DANTAS, Eustógio Wanderley Correia; Vulnerabilidade Socioambiental do Baixo Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Cocó, Fortaleza - CE. **Revista Soc. & Nat**, Uberlândia, v.25, p.317-332, maio/ago. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sn/v25n2/a09v25n2.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2019.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidente de Trabalho 208, 209, 210, 211, 212, 213, 217, 218, 219, 220, 223, 224
AIB 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43
Artemia Salina 77, 78
Ataque Químico 143

B

Bagaço de Malte 47, 48, 49, 50, 51
Biblioteca Cross Plataform 228
Bioadssorvente 86
Biocontrole 78
Bots 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 127, 128, 129, 130

C

Cariofileno 78
Centros de Cor 52
Coulomboscópio 64, 65, 66, 68, 72
Criminalidade 26, 27, 34

D

Datação Isotópica via U-Pb 143
Densidade de Traços de Fissão 143
Dependência Espacial 26, 29, 30
Design Thinking 235, 236, 237, 240
Detecção de Atenção em Dispositivos Móveis 228
Detector de Contas Bots 111, 112
Dolomita 187, 188, 189
Dosagem de Íons 178

E

Electrospinning 52, 53, 54, 56, 57, 58, 61, 62, 63
Eletrostática 64
Engenharia de Software 235, 236, 237, 239
Espectros 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 107, 170, 171
Espectroscópio Caseiro 15, 16, 20, 21

Estaquia 36, 45, 46

Estatística Espacial 26, 27

Experimento de Baixo Custo 64

F

Fíler Calcário 187, 188, 189, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 197

FRXDE 178

Fungo Pós-Colheita 78

G

Gestão Municipal 1, 10

H

Hidratação 187, 189, 192, 194, 195, 196

I

Inovação das Ideias 235

M

Metal Pesado 86, 95

Método de Traços de Fissão 143, 154

Mineral Zircão 143

Mitigação 1, 5, 9, 187

Mogno Brasileiro 36

O

OFDM 200, 201, 203, 204, 205, 206, 207

P

Perovskita 100, 101, 102, 104, 107, 109, 110

Poluentes Orgânicos 167

Propagação Vegetativa 36, 37, 45, 46

Propriedades Ópticas 52, 61, 62

R

Reação de Fenton Heterogêneo 167

Reaproveitamento 47, 49, 50, 98

Recursos Hídricos 167, 176

Redes Sociais 111, 112, 113, 129

Resíduos Agroindustriais 47, 48, 96, 98

Reuso 9, 86, 88, 96, 128

S

Sangue Total 178

Série Triboelétrica 64, 65, 70, 71, 72

Sincronismo 200, 201, 206

Sistema CIELa*b* 52

Solução Computacional 208

STO 141, 200, 201, 203, 206, 207

T

Teste Clínico 178

Transposición Didáctica 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 141, 142

W

Weeping Angel 228

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

4

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

4

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 