

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 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 Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Me. 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 6

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

Data de aceite: 04/01/2021

Data da submissão: 01/12/2020

Cleide Maria Ferreira Pinto

Pesq. EMBRAPA/EPAMIG, EPAMIG Sudeste
Viçosa-MG
<http://lattes.cnpq.br/8705930035279413>

Cláudia Lúcia de Oliveira Pinto

Pesq. Aposentada EPAMIG Sudeste
Viçosa-MG
<http://lattes.cnpq.br/1351852178324888>

Roberto Fontes Araújo

Pesq. EPAMIG Sudeste
Viçosa-MG
<http://lattes.cnpq.br/9376011726927406>

Sérgio Mauricio Lopes Donzeles

Pesq. EPAMIG Sudeste
Viçosa-MG
<http://lattes.cnpq.br/1536610462846299>

RESUMO: As pimentas do gênero *Capsicum* apresentam expressiva importância econômica e social para o agronegócio mundial. Para que a cadeia produtiva da pimenta seja sustentável, é imprescindível considerar as boas práticas agrícolas (BPA) para a obtenção de frutos e derivados da hortaliça de boa qualidade. Todos os procedimentos utilizados na produção de pimenta devem ser conduzidos de forma que previnam contaminações ambientais e de todos os envolvidos na cadeia produtiva. As BPA aplicam-se à produção de pimenta com focos

principais nos perigos microbiológicos, físicos e químicos durante seu cultivo no campo, ou seja, do plantio à colheita. Para práticas que mantenham a segurança durante a fase de processamento existe a norma estabelecida pela Boas Práticas de Fabricação (BPF), que são práticas direcionadas, principalmente, a redução dos riscos inerentes a qualquer produção alimentícia e proteção da saúde. São pré-requisitos para a implantação de sistemas de garantia de qualidade como o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e para a certificação de processos e produtos pois contribui para assegurar que os seus produtos sejam, consistentemente, processados e controlados conforme as normas de qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: *Capsicum* spp, Produção Sustentável, Segurança Alimentar.

GOOD AGRICULTURAL AND MANUFACTURING PRACTICES: IMPORTANCE FOR THE SUSTAINABILITY OF THE PEPPER *CAPSICUM* PRODUCTION CHAIN

ABSTRACT: *Capsicum* peppers have significant economic and social importance for global agribusiness. In order for the pepper production chain to be sustainable, it is essential to consider good agricultural practices (BPA) to obtain good quality fruits and vegetables. All procedures used in the production of pepper must be conducted in a way that prevents environmental contamination and that of everyone involved in the production chain. BPA is applied to pepper production with a primary focus on microbiological, physical

and chemical dangers during its cultivation in the field, that is, from planting to harvest. For practices that maintain safety during the processing phase, there is the standard established by Good Manufacturing Practices (GMP), which are practices aimed mainly at reducing the risks inherent in any food production and health protection. They are prerequisites for the implementation of quality assurance systems such as the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system and for the certification of processes and products as it contributes to ensuring that your products are consistently processed and controlled according to quality standards

KEYWORDS: *Capsicum* spp, Sustainable Production, Food Security.

1 | INTRODUÇÃO

A diversidade de propriedades benéficas presentes nas pimentas do gênero *Capsicum* e sua grande aplicação na culinária, indústria de alimentos, farmacologia, odontologia e medicina entre outras e, mais recentemente, sua utilização como planta ornamental, indicam a grande importância do seu cultivo para o agronegócio. A oleoresina, extraída da pimenta (concentrado oleoso), um corante natural utilizado na indústria de alimentos para corrigir ou intensificar a cor de certos produtos e também como flavorizante, é um produto supervalorizado no mercado nacional e internacional. A páprica, pó de coloração vermelha obtido pela moagem de frutos desidratados de pimenta e de pimentão é um dos condimentos mais consumidos no mundo.

Resultados promissores de grande número de pesquisas científicas, demonstram os benefícios e as aplicações das pimentas, o que tem estimulado, ao longo dos anos, o desenvolvimento de trabalhos, em especial nas áreas de medicina e farmácia.

As pimentas do gênero *Capsicum* apresentam expressiva importância econômica e social para o agronegócio mundial. Os dados disponíveis de produção mundial de *Capsicum* englobam pimentas e pimentões. Em 2018, a produção mundial foi de 40,9 milhões de toneladas em uma área cultivada de 3,8 milhões hectares. Os principais produtores foram: China (45,3%), México (8,4%), Turquia (6,3%), Indonésia (6,2%), Índia (4,6%), Espanha (3,1%), Nigéria (2,0%), Egito (1,9%), Estados Unidos (1,7%), Argélia (1,6%) e Tunísia (1,1%). Com relação ao Brasil, estatísticas de produção de *Capsicum* sp não se encontram disponibilizados nos informativos da FAO, mas estima-se uma produção anual de 280.000 t numa área de 13.000 ha. Acredita-se que são, aproximadamente, 5 mil hectares de área cultivada de pimenta por ano, gerando uma produção de 75 mil toneladas. Minas Gerais é o principal produtor de pimentas, seguido por São Paulo, Goiás, Ceará e Rio Grande do Sul. A produção mineira de pimenta, em 2019, foi de 2.898 t. As produções obtidas nos seis principais municípios mineiros produtores de pimenta em 2019 foram: Manga (400 t), Cordisburgo (400 t), Piranga (225 t), Monte Carmelo (184 t), Varzelândia (150 t) e Guapé e Jaíba (120 t).

No País, parte da produção de pimentas é comercializada para consumo na forma

de frutos frescos (in natura) e parte é processada em agroindústrias de portes pequeno, médio e grande. A Centrais de Abastecimento de Minas Gerais S/A (CeasaMinas), em 2019, em todas as suas unidades, comercializou, aproximadamente, 1.095 t de pimenta fresca, anualmente, no valor de R\$9.383.35,39, sendo 99,3% procedentes de Minas Gerais e o restante de São Paulo e Goiás. Nas Centrais de Abastecimento de São Paulo (Ceagesp) foram comercializadas 6.330 t de pimenta de diversas variedades, em 2017, e nas Centrais de Abastecimento de Goiás, em 2017, foram comercializadas 1,05 tonelada a R\$11 milhões.

Para que a cadeia produtiva da pimenta *Capsicum* seja sustentável, é imprescindível considerar as boas práticas agrícolas (BPA) para a obtenção de frutos e derivados da hortaliça de boa qualidade, além das condições específicas de cada local. Todos os procedimentos utilizados para a produção de pimentas devem ser conduzidos de forma que previnam contaminações ambientais e de todos os envolvidos na cadeia produtiva. Os pontos principais de controle incluem os perigos biológicos, físicos e químicos, além das práticas de cultivo com foco na conservação dos solos, da água e no bem-estar dos trabalhadores, para que, assim, a produção seja economicamente viável, ambientalmente segura e socialmente justa.

A qualidade das pimentas e dos produtos derivados tem importância decisiva para o comércio interno e externo sendo a competitividade do mercado associada à atenção dispensada às condições de produção e de apresentação dos produtos, no que se referem às embalagens, rótulos e símbolos, condições de transporte e sistema de comercialização, exigidas pela legislação. A estruturação de um modelo adequado de gestão da qualidade é imprescindível para a obtenção da matéria-prima e de seus derivados inócuos e com alto padrão de qualidade e, assim para atendimento às expectativas do mercado. Independente da forma de consumo de pimentas *Capsicum*, frescas ou processadas, a sua qualidade deve ser preservada ao longo de toda a cadeia produtiva, da produção ao consumo.

2 | FONTES DE CONTAMINAÇÕES DE PIMENTA DURANTE O SEU CULTIVO

O manejo criterioso do solo, da água e da cultura deve ser precedido pela escolha de uma área apropriada, considerando que contaminações de natureza química, como metais pesados ou resíduos de produtos tóxicos, ou de natureza microbiológica podem não ser eliminadas ou reduzidas das concentrações aceitáveis durante o processamento do produto. Na escolha da área de cultivo devem ser considerados aspectos importantes, como condições de infraestrutura de produção e de pós-colheita, acesso a mão-de-obra e compatibilidade com os requisitos da cultura da pimenta e do mercado. Além disso, os pimenticultores devem ter conhecimento do histórico de utilização da área de produção e das regiões vizinhas, de forma que identifiquem as fontes potenciais de contaminação.

As práticas agrícolas devem ser feitas a fim de preservar o solo, os mananciais de água e a cobertura florestal legal. Práticas conservacionistas de proteção do solo contra a erosão devem ser promovidas, e o uso da área para produção deve respeitar o código florestal vigente.

2.1 Ambiente de produção

Em áreas previamente utilizadas como local de despejo de lixo urbano, lixo industrial, substâncias radioativas, hospitalar, de material proveniente de incineração e áreas de mineração ou extração de óleo, não se deve cultivar pimentas, considerando-se a possibilidade de contaminações com metais pesados e outros produtos tóxicos.

Recomenda-se uma cuidadosa avaliação das condições das instalações, dos sistemas de escoamento dos despejos, dos sistemas de drenagem, dos cursos de água, seguida da identificação dos riscos potenciais de contaminação do solo, dos lençóis subterrâneos e dos cursos de água de natureza biológica, em caso de existir criação de animais a uma curta distância do local de cultivo. O despejo de animais mortos e a presença de águas estagnadas nas áreas adjacentes à de cultivo são possíveis focos de contaminação biológica. Os frutos colhidos devem ser protegidos do acesso de animais, associado ao potencial contaminante das fezes, sendo recomendadas barreiras físicas e inspeção periódica da área.

Mesmo se houver indicação de que a área foi usada anteriormente para produção agrícola, é necessário indagar sobre as práticas de produção utilizadas, pois a aplicação indiscriminada de agrotóxicos pode resultar em sérios riscos químicos.

Quando o uso prévio da área não puder ser identificado ou a avaliação da área para o cultivo de pimenta indicar a existência de perigos potenciais, são recomendadas análises do solo e da água subterrânea para os contaminantes mais prováveis.

Em regiões de relevo acidentado, as áreas mais indicadas para cultivo da pimenta são as de meia-encosta, de pequena declividade. Do ponto de vista fitossanitário, por ser uma cultura muito suscetível ao ataque de pragas e doenças, não é aconselhável seu plantio em áreas que tenham sido cultivadas, no ano anterior, com pimentão, tomate, batata, berinjela ou jiló, que são da mesma família da pimenta. Da mesma forma, deve-se evitar o plantio de pimenta em áreas anteriormente cultivadas com cucurbitáceas (abobora, moranga e abobrinha), que também podem ser fontes de pragas e de doenças. O plantio em áreas próximas dessas culturas, bem como por anos seguidos no mesmo local também deve ser evitado. Deve-se dar preferência à rotação de culturas como feijão, milho ou arroz de sequeiro em anos alternados.

O plantio de cerca-viva funciona como quebra-vento, reduz o impacto dos ventos frios ou quentes e a movimentação de algumas pragas e patógenos das pimenteiras. Cria-se uma sequência de microclimas, os quais são aproveitados para a acomodação de diferentes espécies vegetais e animais, inclusive de pragas e de seus inimigos naturais.

Recomenda-se o plantio de girassol, bananeira, café e leucena para proteção dos talhões. Internamente circundando a área de plantio, pode-se estabelecer cordões com espécies anuais de crescimento rápido como sorgo, milheto, milho, girassol, crotalária, feijão guandu, etc.

No cultivo orgânico recomenda-se, ainda, a associação com plantas repelentes e/ou atrativas com o plantio de espécies ornamentais (cravo de defunto, crisântemo) e condimentares (ex: coentro, salsa, cebolinha, arruda, alecrim, manjerição, etc) associadas às linhas de plantio. A produção orgânica de hortaliças proporciona melhor condição de vida aos produtores, além de conservar o meio ambiente, sem contaminar a água, o solo, a planta, o produtor e consumidor.

2.1.1 Solo

Devem-se evitar solos usados como despejo de lixo de qualquer natureza (comum, hospitalar, de produtos tóxicos, lixo industrial de substâncias radioativas e de material proveniente de incineração ou como aterro sanitário). O lixo é uma fonte de matéria orgânica e pode carrear material de origem fecal e outros compostos químicos prejudiciais ao ambiente ou ao homem como metais pesados e outros químicos tóxicos.

Para cultivo de pimentas é importante que sejam empregados solos profundos e com baixa capacidade de compactação. As camadas impermeáveis no solo dificultam a drenagem, o que prejudica o sistema radicular da hortaliça que é sensível à asfixia. Os solos mais indicados são aqueles de textura média, ou seja, argilo-arenoso.

O bom preparo do solo, facilita o pegamento da pimenteira. Ao ser preparado, devem-se demarcar, no terreno, curvas de nível espaçadas umas das outras de 20 a 30 m; realizar a aração sempre paralelamente às curvas de nível; uma ou duas gradagens para quebrar os torrões; abrir sulcos de plantio, espaçados de acordo com a variedade de pimenta. Por exemplo, para a pimenta-malagueta é de 1,2 a 1,5 m, com 20 cm de profundidade, também paralelos às curvas de nível, o que ajuda no controle da erosão.

2.1.2 Água

A água destinada a irrigação de pimentas pode estar sujeita a contaminação, intermitente ou temporária, pelo lançamento de esgoto doméstico e de resíduos industriais, além da própria atividade rural, como aplicação de fertilizante minerais, agrotóxicos e da criação de animais em áreas adjacentes. É importante manter os animais fora das áreas de cultivo e proporcionar aos trabalhadores de campo banheiros construídos de forma adequada ou unidades sanitárias móveis, na propriedade.

Água contaminada com microrganismos patogênicos não pode ser utilizada para fins de irrigação. O limite de contaminação estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS), para água destinada à irrigação de produtos consumidos crus, é de 1.000

coliformes fecais/100 mL. O Departamento de Saúde do Estado da Califórnia (EUA) apresenta padrões de segurança de apenas 2,2 coliformes fecais/100 mL, para quaisquer produtos consumidos cru, independentemente do sistema de irrigação utilizado. Em caso de as condições locais indicarem risco potencial de contaminação da água com rejeitos industriais ou de outras atividades, testes químicos devem ser realizados para verificar a presença e a concentração de substâncias potencialmente prejudiciais.

Além da qualidade da água, os riscos associados à irrigação de pimenta, são influenciados pela quantidade aplicada, pelo sistema de irrigação e pelo intervalo de tempo entre a última irrigação e a colheita. Em geral, as doenças de solo são mais favorecidas por irrigações em excesso, principalmente em solos de drenagem deficiente. Na cultura da pimenta, a doença de solo comum em áreas irrigadas em excesso é a murcha-defitótora causada por *Phytophthora capsici*. Outras doenças encontram condições favoráveis sob irrigação deficitária, a exemplo da incidência de oídio (*Oidiopsis taurica*). A irrigação por sulco ou gotejamento favorece incidência de doenças de solo, enquanto as doenças da parte aérea são favorecidas por irrigação por aspersão.

Para minimizar a contaminação dos frutos via água de irrigação e das fontes de água na propriedade rural deve-se, de forma preventiva: avaliar a qualidade da água e realizar o seu tratamento; não permitir o acesso de animais e de pessoas não autorizadas nas cercanias da fonte e do local de armazenamento de esterco; observar se as fontes de água estão sendo compartilhadas com pastagens, criações intensivas ou de produção de leite; armazenar composto orgânico não tratado distante dos locais do campo de cultivo e; manter os tanques de armazenamento de água em bom estado de conservação e limpeza.

Ressalta-se que além do uso na irrigação, na aplicação de fertilizantes foliares e de produtos fitossanitários para controle de pragas e de doenças, a água é usada, no campo, pelos trabalhadores para beber e para lavar as mãos.

2.1.3 Animais de trabalho e de criação

Animais considerados veículos de contaminação com microrganismos patogênicos, incluem mamíferos, aves, reptéis e insetos. Grande número de microrganismos pode ser encontrado na pele, penas e pelos de animais e em seus sistemas gastrointestinal e respiratório. As fezes de animais são a maior fonte de organismos patogênicos. No entanto, como os animais estão em contato com o solo, esterco e água, podem adquirir contaminantes dessas fontes em suas peles, patas, etc. Algumas bactérias patogênicas comumente encontradas na pelo incluem *Salmonella* spp., *Staphylococcus* spp. e *Streptococcus* spp. Penas e outras partes de animais domésticos podem também estar contaminadas com essas bactérias.

A deterioração do fruto de pimenta pode ser acelerada por meio do contato físico com pássaros sobre a sua superfície a qual se torna uma porta aberta para agentes patogênicos

e deteriorantes com aumento do risco de contaminação nas partes internas do produto e redução da vida de prateleira do mesmo.

É recomendável, portanto, controlar o acesso de animais nos campos de produção, instalações para armazenamento, áreas de embalagens, maquinarias, etc.; manter as áreas livres de lixo e de plantas daninhas; não acumular entulhos, como restos de vegetações, equipamentos obsoletos, para que não sirvam de abrigo a animais. A presença de animais silvestres a exemplo dos corvos, pássaros migratórios, morcegos e outros, próximos ao campo de produção resulta no aumento considerável do risco de contaminação. Entretanto, é importante considerar a legislação ambiental e de proteção animal, ao selecionar um método de afastamento de animais.

É importante, construir barreiras físicas ou de vegetação para evitar entradas dos animais no campo de cultivo, principalmente em tempos de colheita. Animais mortos ou capturados (ratos) em armadilhas devem ser enterrados ou incinerados imediatamente, a fim de evitar que outros animais sejam atraídos para a área de produção. Nas áreas adjacentes, deve-se manter a grama aparada para evitar a presença de ratos, répteis e outras pragas; manter as áreas livres de lixo; retirar restos de vegetação, equipamentos velhos e inoperantes, para que não sirvam de abrigo, principalmente de ratos e insetos.

2.1.4 Pragas e doenças

As pragas mais comuns nas áreas de cultivo e de armazenamento dos frutos colhidos são as formigas, moscas, roedores e aves em geral. Da correta identificação da espécie, do grau de infestação e das prováveis localizações dos ninhos, depende o controle efetivo de formigas. Uma boa estratégia é utilizar iscas atrativas.

A mosca varejeira pode veicular poliovírus, *Salmonella* spp., *Shigella* spp. e *Escherichia coli*. Trata-se de um inseto que procria em carcaças de animais, embora possa fazê-lo no esterco e nos restos de ração em decomposição. As moscas domésticas são vetores de agentes causadores de cólera, febre tifoide, tuberculose, diarreia infantil, vermes intestinais, disenteria bacilar e poliomielite. Para eliminar a mosca da unidade de produção deve-se fazer uso de armadilha luminosa ou tratamento químico com produtos permitidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Corpos e ninhos de pombos são focos de ácaros e podem causar doenças respiratórias e de pele. A toxoplasmose, frequente em animais e aves, tem o gato como hospedeiro definitivo (onde os parasitas se reproduzem) e o homem e outros animais como hospedeiros intermediários. A transmissão pode ser por meio da inalação de fezes secas das aves. No ambiente de manuseio das pimentas, recomenda-se vedar acessos a forros; utilizar telas ou redes; utilizar fios de nylon, elementos pontiagudos ou visgo de repelência; instalar portas e portões tipo vai-e-vem e telas nas janelas.

Os roedores podem disseminar patógenos microbianos, fontes potenciais de contaminação dos produtos frescos por meio do contato com fezes e urina. Os ratos transmitem ao ser humano a leptospirose, salmonelose e a peste bubônica. No ambiente de manipulação das pimentas colhidas (galpões) recomendam-se capas metálicas nas alvenarias e portas; cones ou discos metálicos nas cordas, dutos e pilastras ou postes; telas removíveis em aberturas de aeração ou exaustão; paredes lisas; ralos e telhados reforçados; eliminação de rotas em entradas de condutores de eletricidade ou vãos de adutores de qualquer natureza; manutenção de ralos e tampos firmemente encaixados, com aberturas menores que 5 cm; eliminação de objetos e árvores encostados em muros ou paredes.

Para o controle de pragas e doenças que atacam as plantas de pimenta, recomendam-se o uso de sementes certificadas de variedades resistentes e/ou tolerantes, além de seguir os requisitos essenciais para uma boa produção da hortalíça, como boa formação de mudas, avaliação da fertilidade do solo para correção da acidez, se necessário, e adubação apropriada e espaçamento adequado entre plantas e todos os tratos culturais devem ser realizados de acordo com a necessidade da cultura seja no cultivo convencional, seja no orgânico, entre outras recomendações.

2.2 Insumos utilizados na produção de pimentas

2.2.1 Sementes

A qualidade das sementes é um fator de considerável importância para o processo produtivo de pimenta. Recomenda-se utilizar no plantio sementes certificadas, preferencialmente de variedades com tolerância e/ou resistência às principais pragas e doenças. A utilização de sementes próprias, ou seja, provenientes da própria lavoura do produtor pode levar à obtenção de sementes com menor qualidade genética, física, fisiológica e sanitária.

Adbos orgânicos e inorgânicos

Os fertilizantes orgânicos representam alternativas para os fertilizantes inorgânicos (sintéticos). Entretanto, o esterco fresco pode representar uma fonte potencial de contaminação de natureza microbiana, a exemplo de *Salmonella* spp, comumente presente no esterco de galinha, coliforme fecal presente em esterco bovino e ovino, além de outros patógenos. O tratamento prévio do esterco por ser realizado por meio de práticas como a estabilização passiva, estabilização por biodigestão e compostagem.

Os fertilizantes inorgânicos podem representar um perigo químico na produção de pimenta, principalmente, associado ao uso indiscriminado de compostos da classe dos nitrogenados (uréia, amônio ou nitrato), os quais quando usados em altas doses, promovem a acumulação de nitratos nos tecidos vegetais. A molécula de nitrato pode ser convertida em nitrosamina que é cancerígena. É importante avaliar o uso seguro de adubos inorgânicos

para que não haja risco de acumulação de nitratos nos produtos e de contaminação das águas superficiais ou subterrâneas.

Em quase todo o território brasileiro, os solos são, em geral, mais ácidos que a faixa ideal para o desenvolvimento da pimenteira, que exige pH entre 5,5 e 6,5. A acidez elevada do solo pode causar uma série de problemas para a cultura, dentre essas: teores elevados de alumínio e/ou de manganês, o que reduz drasticamente a produtividade, deficiência de cálcio, magnésio, fósforo e de outros nutrientes indispensáveis para o bom crescimento, desenvolvimento e produção das plantas.

É comum o descaso de alguns pimenticultores no que diz respeito à calagem, da mesma forma que não fazem análise química do solo. Em contrapartida, observa-se o costume de aplicar adubações minerais pesadas em áreas excessivamente ácidas, o que compromete o bom aproveitamento dos nutrientes fornecidos, o desenvolvimento das plantas além de onerar o custo de produção. O manejo adequado da adubação beneficia o meio ambiente, por causar menores níveis de acidificação do solo, eutrofização das águas, poluição do lençol freático e salinização das áreas.

O uso de certos nutrientes em excesso ou de adubações desequilibradas pelo produtor de pimentas é uma prática comum embora provoque perdas de adubos, além de problemas ambientais. Adicionalmente, são aplicados adubos foliares com nitrogênio, o que tem causado grandes desequilíbrios nutricionais na cultura. As quantidades e os tipos de adubos a ser utilizados devem ter como base a análise química anual do solo, dois a três meses antes do plantio. A quantidade de fertilizantes indicada deverá ser distribuída uniformemente no sulco ou na cova de planto, no momento do transplante das mudas e são feitas aplicações complementares ao logo do ciclo da cultura. O parcelamento é justificado pela possibilidade de altas concentrações de nitrogênio e de potássio aumentarem, momentaneamente, a concentração salina do solo o que pode ser danoso às mudas recém-transplantadas. Além disso, nitrogênio e potássio são passíveis de serem lixiviados ou arrastados da área por precipitação intensa ou irrigação mal executada. Nas aplicações de cobertura, os adubos deverão ser distribuídos na projeção da copa das plantas. Quando possível, uma irrigação controlada solubiliza o fertilizante e prove uma incorporação, o que diminui as perdas. No cultivo orgânico, de acordo com análise do solo a adubação de plantio é feita com 150 a 200 g/m² de termofosfato e de 2,0 a 2,5 kg/m² de composto orgânico. Em cobertura, recomenda-se aplicar biofertilizantes com frequência semanal, na concentração de 5 % por 30 dias após o transplante das mudas. Estas aplicações podem ser estendidas até o início da frutificação de acordo com o desenvolvimento e o estado nutricional da cultura. Para composto de farelos (tipo Bokashi®), recomenda-se três aplicações de 50 g/planta, sendo uma antes e duas após a frutificação. É importante a incorporação superficial deste adubo com foco no seu melhor aproveitamento. A adubação verde é manejo eficiente para a cobertura do solo e da matéria orgânica. Além disso, seu cultivo nas entrelinhas das pimenteiros pode trazer vantagens adicionais como o fornecimento de nitrogênio e o controle de plantas espontâneas.

2.2.2 Produtos fitossanitários no manejo de pragas e doenças das pimenteiras

Uma das maiores preocupações dos consumidores de pimentas é a sua contaminação com resíduos de inseticidas, acaricidas e fungicidas (agrotóxicos) advindo do uso de produtos em concentrações acima daquelas permitidas pelo MAPA, além do uso de produtos não registrados para a cultura no manejo de pragas e de doenças. Em caso de optar pelo uso de agrotóxicos, recomenda-se aqueles registrados pelo MAPA nas dosagens pré-estabelecidas, preparo correto da mistura, cuidados durante e após a aplicação, e ainda, respeitando os períodos de carência. O produtor deve realizar o registro constante dos produtos usados, prevenir a contaminação dos mananciais e dos solos adjacentes à área de produção, regular os bicos dos aplicadores e, após a aplicação, lavá-los para eliminar resíduos, manter os produtos em suas embalagens originais, rotuladas e com instruções de aplicação, usar equipamento de proteção individual (EPI) e possuir treinamento para aplicação de produtos.

No MAPA, existem acaricidas registrados para controle do ácaro-branco e inseticidas para o controle da mosca-branca, pulgão e tripses. Existem também produtos registrados para as doenças antracnose e mancha-de-cercospora. Entretanto, o controle químico deve ser evitado e, se for opção, o produtor deve fazê-lo após uma avaliação técnica e com a devida receita expedida por um engenheiro agrônomo.

A calda sulfocálcica, na concentração de 1% (30º Baumé), é eficiente no controle do ácaro-branco em pimenta. A calda bordalesa a 1,5%, proporciona bom controle de cercospora causada por *Cercospora capsici* e de oídio causado por *Oidiopsis taurica*.

Outros insumos alternativos indicados incluem o uso de extratos vegetais, óleos, leite cru, sais, sabão, urina de vaca os quais apresentam boa eficiência técnica e praticabilidade de uso pelos agricultores. Além da eficiência, esses produtos assim como das caldas sulfocálcica, bordalesa e viçosa, apresentam baixa toxicidade, baixo impacto ambiental, são produzidos com materiais oriundos da propriedade, de fácil aquisição, de custo reduzido e de fácil preparação e aplicação. A recomendação desses produtos deve ser fundamentada em resultados de pesquisas, para que sejam aplicadas a partir de formulações seguras e eficientes, em concentrações adequadas. No Brasil existem 96 produtos biológicos e extratos vegetais registrado exemplo do bioinseticida criado a partir da bactéria *Bacillus thuringiensis* subsp. israelensis (Bti) para defesa de lavouras de hortaliças atacadas por lagartas. Em maio de 2020, foi lançado, pelo MAPA, o Programa Nacional de Bioinsumos. O aplicativo Bioinsumos, disponível para plataformas iOS e Android, disponibiliza 265 defensivos biológicos (bioacaricidas, bioinseticidas, biofungicidas e bioformicidas).

2.3 Saúde e higiene dos trabalhadores e instalações sanitárias

A saúde, as práticas e a conduta higiênica dos trabalhadores envolvidos no cultivo

da pimenta têm importância crítica para a redução da ocorrência de contaminações dos frutos, por isso, devem ser monitorados com frequência visando a redução da ocorrência de contaminações dos frutos. Trabalhadores com infecção de ferimentos superficiais, diarreias, gripe e vômitos devem ser afastados, temporariamente, de suas atividades.

O asseio dos trabalhadores, principalmente daqueles que entram em contato direto com as pimentas, deve ser observado. Os trabalhadores devem cortar as unhas, os cabelos, não usar barba e lavar as mãos após a utilização de sanitários, após contato com o solo e após o manuseio de equipamentos sujos, materiais descartáveis, fertilizantes, agrotóxicos, produtos químicos e materiais de limpeza. Cortes ou machucados superficiais devem ser protegidos com ataduras à prova de água, quando for o caso de os trabalhadores continuarem suas atividades.

Hábitos e comportamentos, como fumar e cuspir, enquanto desenvolve suas atividades, ou espirrar sobre o produto, são fontes de contaminação e devem ser evitadas.

Instalações sanitárias devem estar disponíveis próximas dos campos de produção, com banheiros providos com fonte de água limpa, sabão, toalhas descartáveis e soluções sanitizantes. Devem ser projetadas de forma que permitam a retirada periódica de dejetos sem contaminar o ambiente; possibilitem a higiene pessoal dos trabalhadores e sejam mantidas em boas condições de funcionamento e limpeza. Os postos sanitários móveis devem estar localizados, no mínimo, à distância de 400 m, da área de trabalho, estar longe de fonte de águas superficiais, também por, 400 m com papel higiênico; papel toalha, e ter boas condições de higiene. Podem ser construídas fossas sépticas em áreas que não permitam a contaminação do solo, água superficial e lençóis de água subterrâneos para esse fim.

2.4 Equipamentos de cultivo e colheita

Os equipamentos e contentores utilizados no cultivo da pimenta devem ser limpos e sanitizados, desinfestados por meio de procedimentos corretos, e devem estar em bom estado de conservação. Os contentores para lixo, subprodutos, partes não comestíveis ou substâncias perigosas devem ser identificados.

A colheita das pimentas é realizada manualmente e deve ser nos horários mais frescos do dia. Os frutos são destacados das plantas com ou sem pedúnculos, em função do tipo de pimenta e do mercado de destino. Ainda, no campo, o produtor deve remover aqueles com injúrias físicas, podridões ou outros sinais de deterioração e com injúrias fisiológicas decorrentes de ataque de pragas e doenças. Para as pimentas destinadas à indústria de molhos e de conservas, os pedúnculos são retirados dos frutos ainda na lavoura ou no ambiente (galpão de manipulação pós-colheita). Cuidados devem ser redobrados para a prevenção de possíveis danos mecânicos que possam afetar a integridade e a aparência do produto. Todas as sujidades aderidas ao produto após a colheita devem ser removidas

A colheita também requer um bom padrão de higiene no campo, como o uso de embalagens adequadas, em geral, caixas ou bandejas plásticas, limpas, evitando-se o contato da embalagem com o solo e transportadas o mais rápido possível para a casa de embalagem e/ou de processamento. As pimentas colhidas devem ser protegidas de danos mecânicos e o seu acondicionamento em caixas não deve exceder a capacidade permitida.

3 I MANUSEIO PÓS-COLHEITA E TRANSPORTE

3.1 Prevenção de contaminação cruzada

Durante a produção, colheita e procedimentos pós-colheita, deve-se prevenir a ocorrência de contaminação cruzada, ou seja, contaminação decorrente do contato de um produto sadio com uma superfície, utensílio ou frutos contaminados. Para a sua prevenção, é necessário não expor os contentores ao contato com solo, fezes de animais, esterco ou outros tipos de sujidades na área de produção, separar os frutos deteriorados, impróprios para o consumo humano e não transportar agrotóxicos, esterco, lixo e outros produtos nos contentores das pimentas.

3.2 Transporte do campo para o local de armazenamento

As unidades de transporte não devem conter sujidades visíveis, partículas de alimento e resíduos de água acumulados e, devem ser lavadas e descontaminadas com detergentes e sanitizantes próprios para esse fim. Deve-se evitar o transporte de animais ou substâncias químicas na unidade transportadora das pimentas.

O ambiente de manipulação de pimentas deve ter afastamento adequado de áreas de armazenamento de esterco e de outros resíduos tóxicos e bloqueio do acesso de animais domésticos e de outras pragas. A higiene e o controle da temperatura são fatores importantes para evitar contaminação e manter a qualidade dos frutos. As caixas de frutos devem ser colocadas sobre paletes para evitar seu contato direto com o piso, com distância mínima de 20 cm entre os paletes e as paredes e de 10 cm entre os paletes e o piso. Essa distância permite a ventilação adequada e facilita a limpeza e a inspeção da presença de roedores e insetos. Paredes, pisos e tetos devem ser higienizados periodicamente.

É comum o processamento dos frutos, principalmente, na forma de conservas, no próprio local de produção, mas, em geral, os frutos frescos, após a colheita, são comercializados diretamente pelo produtor ou por meio de atravessadores que repassam para os processadores de agroindústrias. Na propriedade, os frutos são adquiridos à granel ou acondicionados em bombonas plásticas (de 50 L, 100 L ou 200 L) e/ou garrafas PET de refrigerante (de 2,0 L), contendo salmoura ou álcool. Entretanto, a reutilização das garrafas PET é considerada arriscada e carece de segurança para a qualidade das pimentas com relação às questões de contaminação. Esta prática contraria a legislação sanitária, por isso

algumas vezes a fiscalização inibe este tipo de comercialização. A legislação preconiza a utilização de embalagens novas adequadamente limpas e sanitizadas.

4 I BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO (BPF) E SEGURANÇA ALIMENTAR

O conceito de segurança alimentar, que antes referia-se apenas ao abastecimento de alimentos em quantidade adequada para a população, passou a incluir aspectos nutricionais e de higiene, por impactarem diretamente a saúde da população, como resultado da I Conferência Nacional de Segurança Alimentar, realizada em Brasília -DF, em 1994. A partir desta alteração novas legislações associadas a qualidade e inocuidade de alimentos foram estabelecidas no Brasil, dentre essas incluem-se legislação sobre Boas Práticas de Fabricação (BPF). Essas práticas são conceituadas como um conjunto de procedimentos adotados na cadeia produtiva de alimentos para garantir a qualidade do produto final. São fundamentadas na obtenção de produtos livres de contaminações, prevenção de contaminação cruzada e de condições que favoreçam a multiplicação microbiana e/ou produção de toxinas e rastreabilidade do processo e do produto acabado. A sua implementação permite a produção de alimentos e a obtenção de produtos de acordo com padrões de segurança alimentar, e a orientação dos manipuladores envolvidos na cadeia produtiva.

No Brasil e em outros países as BPF seguem as recomendações do *Codex Alimentarius*. Essas práticas devem ser descritas, formalmente, em um Manual de Boas Práticas de Fabricação, específico para cada estabelecimento. Também são exigidos os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), que são requisitos específicos das BPF os quais devem ser detalhados de forma objetiva, com a inclusão de instruções sequenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na produção, armazenamento e transporte de alimentos monitorados e, se necessário, corrigidos e verificados.

Ao considerar a alta perecibilidade de frutos de pimenta *Capsicum* após a colheita, o seu processamento é a melhor alternativa para a prevenção de perdas para produtores e empresários. A primeira condição para obter produtos derivados com alta qualidade é o uso de matéria-prima de alta qualidade. Para isto, é imprescindível a implementação das Boas Práticas Agrícola (BPA) na produção e das BPF no processamento. Assim, será possível a redução dos custos gerados por perdas e devoluções e prevenção da ocorrência de casos e surtos de infecções e de intoxicações de origem alimentar. Todos os esforços investidos na adoção dessas práticas contribuem para a inserção dos produtos no mercado e sustentabilidade do agronegócio pimenta.

A falta de adequação e ou a precariedade das instalações de produção estão entre as principais causas da ocorrência de contaminações dos alimentos e, em consequência, da ocorrência de doenças de origem alimentar. Essas doenças são causadas pela ingestão de alimentos e/ou água contaminados com agentes biológicos (bactérias patogênicas e suas

toxinas, vírus, parasitas e protozoários); químicos (resíduos de antibióticos, micotoxinas, pesticidas e metais pesados) e físicos (fragmentos de vidros, metal ou madeira). Essas contaminações constituem um entrave considerável do setor alimentício em todo o mundo sendo, uma das principais ameaças à saúde pública e ao desenvolvimento socioeconômico dos países, com alta taxa de morbidade e mortalidade. Portanto, os riscos e as consequências das contaminações alimentares constituem uma preocupação mundial. As contaminações dos alimentos são associadas a condições inapropriadas de higiene na produção, transporte e comercialização; instalações, equipamentos e utensílios; hábitos higiênicos inadequados e saúde dos manipuladores; qualidade insatisfatória da água; falta/ineficiência de um programa de controle de pragas e vetores; contaminações cruzadas e ineficiência do seu controle na cadeia produtiva.

Existem mais de 250 tipos de doenças de origem alimentar e, a sua maioria é associada a bactérias e suas toxinas, vírus e parasitas. Outras doenças incluem envenenamentos com toxinas naturais provenientes de cogumelos venenosos, de algas e peixes ou com produtos químicos tóxicos, por exemplo, chumbo, agrotóxicos. Como exemplos de agentes etiológicos pode-se citar norovírus, *Salmonella* spp., *Clostridium perfringens* e *Campylobacter* spp., *Toxoplasma gondii*, *Listeria monocytogenes*. As doenças de origem alimentar podem ser associadas ao consumo de diversos tipos de alimentos contaminados incluindo as especiarias. Existem relatos, em diversos países de surtos associados ao consumo de especiarias contaminadas com microrganismos patogênicos como de especiarias contaminadas *Salmonella* e *Bacillus* spp. e envolvimento de grande número de pessoas em países desenvolvidos como Estados Unidos, Dinamarca e Alemanha.

Em países em desenvolvimento, a situação é mais grave considerando que, parte da população é mais exposta aos agentes etiológicos das doenças de origem alimentar considerando os fatores: escassez de água potável, condições de armazenamento e transporte de alimentos frequentemente inadequados e falta de conscientização sobre as boas práticas de produção e fabricação. A subnotificação de casos é, ainda, um entrave para estimar o número real das ocorrências. Embora no Brasil tenha tido um avanço na legislação relativa ao controle de doenças de origem alimentar e aos serviços de vigilância sanitária e epidemiológica, as doenças de origem alimentar acometem uma fração considerável da população. Estima-se que o número real dessas ocorrências é bem inferior ao número real em razão da subnotificação. Poucos estados brasileiros têm estatísticas sobre os agentes etiológicos e alimentos mais comuns envolvidos em casos e surtos. As regiões sudeste e sul têm seus serviços de vigilância sanitária e epidem

Fungos filamentosos são contaminantes comuns encontrados em pimentas *Capsicum* incluindo fungos de campo (*Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Rhizopus* e *Mucor*). E, os fungos de estocagem, encontrados em produtos processados e armazenados em condições de umidade relativamente baixas (*Aspergillus*, *Penicillium* e *Eurotium*, *Alternaria*, *Fusarium*,

Cladosporium, *Rhizopus*, *Ulocladium*, *Wallemia* e *Mucor*). Alguns, são produtores potenciais de micotoxinas. A presença de fungos toxigênicos em produtos *Capsicum* é muito comum, embora não implique, necessariamente, na presença de micotoxinas considerando que a sua produção é dependente da capacidade toxigênica da linhagem, de fatores intrínsecos e extrínsecos e não, necessariamente, da população fúngica. Existem centenas de micotoxinas, entretanto, poucas têm importância em segurança alimentar. Por exemplo, na legislação europeia encontram-se estabelecidos limites toleráveis para produtos *Capsicum* apenas para aflatoxinas, ocratoxina A com limites de 5µg/kg para aflatoxina B1, 10µg/kg para aflatoxinas e 30µg/kg para ocratoxina A. No Brasil, os limites toleráveis são 20µg/kg para aflatoxina B1, B2, G1 e G2 e 30µg/kg para ocratoxina A.

4.1 Descrição das Exigências Legais de BPF

Grande parte das adequações às BPF de estabelecimentos processadores de alimentos em geral não exige investimentos dispendiosos e sim, mudanças de hábitos e organização como: aspecto de higiene pessoal, prevenção de contaminações, controle da qualidade da água, organização dos ambientes, entre outros. As adequações referentes à infraestrutura demandam maiores investimentos. Nesse caso, deve-se buscar orientação nos órgãos competentes sobre a existência programas de financiamento e como ter acesso a linhas de crédito para esse fim. Os profissionais responsáveis pela produção e ou industrialização de alimentos devem atuar de forma preventiva na busca da adequação dos processos e instalações para atingir os padrões de qualidade exigidos pela legislação e pelos consumidores. Todos os esforços investidos contribuem para a inserção dos produtos no mercado e sustentabilidade do setor produtivo.

4.2 Edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios

Ao planejar as instalações de um estabelecimento de produção de alimentos faz-se necessária a orientação de profissional especializado e a busca de informações nos órgãos fiscalizadores, nesse caso o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e suas secretarias estaduais ou municipais e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). O estabelecimento deve situar-se em locais isentos de odores indesejáveis, fumaça, pó ou outros contaminantes; não estar exposto a inundações e ser devidamente cercado e afastado do limite de vias públicas. A edificação e as instalações devem ter o seu projeto aprovado, com previsão de fluxo ordenado e sem cruzamentos em todas as etapas do preparo de alimentos, e facilitadas às operações de manutenção, limpeza e, quando for o caso, desinfecção. O acesso às instalações deve ser controlado e independente, não comum a outros usos. Outras exigências são apresentadas no Quadro 1.

Item	Exigência
Dimensionamento da edificação e das instalações	Compatível com todas as operações
Projeto	Prevenção de contaminação cruzada: separação das áreas, setores de alvenaria ou outro material aprovado por órgãos competentes, com definição de um fluxo de pessoas e alimentos.
Refeitórios, lavabos, vestiários e banheiros do pessoal auxiliar e o local de armazenamento do material de limpeza	Proibição de acesso direto: separação completa dos locais de manipulação de alimento.
Os insumos, matérias-primas e produtos acabados	Estocagem sobre estrados e separados das paredes.
Piso, parede e teto	Íntegros, conservados, livres de rachaduras, trincas, goteiras, vazamentos, infiltrações, bolores, descascamentos, ausência de focos de contaminações: utilização de materiais resistentes ao impacto, revestimento liso, impermeável e lavável.
Portas	Mantidas ajustadas aos batentes e, aquelas da área de preparo e armazenamento de alimentos, devem possuir fechamento automático, de material não absorvente, fácil limpeza, com dobradiças vai-vem e sem maçanetas.
Aberturas externas das áreas de armazenamento e preparo de alimentos, e sistema de exaustão	Uso de telas removíveis de malha milimétrica para impedir o acesso de vetores e pragas urbanas.
Janelas e outras aberturas no ambiente.	Devem ser mantidas ajustadas aos batentes e outras aberturas devem ser construídas de forma a evitar o acúmulo de sujidades. Aquelas que possuíram comunicação com o exterior devem ser providas de proteção de telas anti-pragas, serem de fácil limpeza e possuírem boa conservação. Devem ser projetadas para que propiciem uma boa ventilação e impedir o excesso de sol. O peitoril não deve ser utilizado para depósito ou colocação de plantas e outros objetos.
Paredes	Construídas de alvenaria e revestidas de materiais impermeáveis, laváveis e de cores claras. Devem ser lisas, sem frestas, de fácil limpeza e sanitização, e altura de até 2m. Os ângulos entre as paredes e os pisos e entre as paredes e o teto devem ser abaulados e sem frestas de qualquer espécie, para facilitar a limpeza.
Pé direito, pisos	Deve permitir a instalação adequada de equipamentos, com altura mínima de 3m. Os pisos devem ser de cor clara, de material resistente ao trânsito, impermeáveis, laváveis, antiderrapantes, de fácil limpeza e sanitização, não devem possuir frestas. A sua inclinação deve ser eficiente para o escoamento de líquidos em direção aos ralos. Os ralos, do tipo sifão ou similar, devem ser lavados com frequência para evitar o acúmulo de gorduras e a proliferação de pragas.

Os tetos ou forros	Construídos e/ou acabados de modo a facilitar a limpeza e que se impeça o acúmulo de sujeira e minimize ao máximo a condensação e o crescimento de fungos. Deve possuir sistema de vedação contra insetos e outras fontes de contaminação. A junção com a parede deve ser arredondada. As dependências industriais deverão dispor de iluminação natural e/ou artificial que possibilitem a realização das tarefas e não comprometem a higiene dos alimentos.
Fontes de luz artificial	As fontes de luz devem ser suspensas inócuas, protegidas contra rompimentos. A iluminação não deve alterar as cores. As instalações elétricas deverão ser embutidas ou aparentes e, neste caso, estarem protegidas por canos isolantes e, apoiadas nas paredes e tetos, não sendo permitida a presença de cabos pendurados nas áreas de manipulação.
Ventilação	Suficiente para evitar o calor excessivo e a condensação de vapor. A corrente de ar nunca deve fluir de uma área suja para uma área limpa. Aberturas como janelas, portas e outras que permitem a ventilação deverão ser dotadas de dispositivos que protejam contra a entrada de agentes contaminantes.
As escadas, montacargas e estruturas auxiliares, como plataformas, escadas de mão e rampas	Deverão estar localizadas e construídas de forma a não causarem contaminação.
Materiais que dificultem a limpeza e a desinfecção adequadas	Deverá ser evitado o uso de madeira, a menos que a tecnologia empregada torne imprescindível o seu uso, e não constitua uma fonte de contaminação.
Locais refrigerados	Uniformidade da temperatura na conservação das matérias-primas dos produtos e durante os processos industriais: Uso de termômetro de máxima e mínima ou de dispositivos de registro da temperatura.

QUADRO 1 – Itens exigidos para quanto a edificação, instalações, equipamentos, móveis e utensílios

Nota: BPF – Boas Práticas de Fabricação

4.3 Instalações sanitárias e vestiários

Os estabelecimentos deverão dispor de vestiários, sanitários e banheiros adequados, situados em locais corretos de acordo com o projeto, o que garante a eliminação higiênica das águas residuais. Os locais devem ser bem iluminados ventilados sem comunicação direta com as áreas onde os alimentos são manipulados. Devem dispor de pias com água fria ou fria e quente, providas de elementos adequados à lavagem das mãos e meios higiênicos convenientes para secá-las Junto aos sanitários, e localizadas de tal maneira que o pessoal tenha que passar junto a elas quando retornar em área de manipulação. Não é permitido o uso de toalhas de pano. Toalhas de papel devem ficar

junto aos sanitários bem como perto das áreas de manipulação dos alimentos para que as mãos depois de lavadas sejam secadas. As toalhas de papel deverão ser em quantidade suficiente, adaptadas em porta-toalhas e recipientes coletores. Devem ser colocados avisos indicando a obrigatoriedade de lavar as mãos após o uso de tais instalações.

Nos casos em que substâncias contaminantes sejam manipuladas, ou quando o tipo de tarefa requerer desinfecção adicional à lavagem deve existir local para a desinfecção das mãos. As instalações deverão estar providas de tubulações sifonadas, que levem as águas residuais aos condutos de escoamento.

4.4 Equipamentos

Para a limpeza e a desinfecção dos utensílios e equipamentos de trabalho, devem existir instalações adequadas construídas com materiais resistentes à corrosão e que possam ser limpas com facilidade. São necessários meios adequados para o fornecimento de água fria ou fria e quente, em quantidade suficiente. Os equipamentos, móveis e utensílios que entram em contato direto com os alimentos devem ser de materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores, nem sabores aos alimentos. Além disso, devem apresentar resistência à corrosão, manutenção de bom estado de conservação mesmo com repetidas operações de limpeza e desinfecção. Deve ser realizada manutenção programada e periódica dos equipamentos e utensílios e calibração dos instrumentos ou equipamentos de medição, mantendo registro da realização dessas operações. Os equipamentos fixos deverão ser instalados de modo que permitam fácil acesso e uma limpeza profunda. Deverão ser usados, exclusivamente, para as finalidades sugeridas pelo formato que apresentam.

Os recipientes para colocação de materiais não comestíveis e resíduos deverão ser construídos de metal, ou outro material não absorvente, e resistente, que facilite a limpeza e eliminação do conteúdo. Suas estruturas e vedações terão de garantir que não ocorrerão perdas nem vazamentos. Esses equipamentos deverão ser marcados com a indicação do seu uso e não poderão ser utilizados para produtos comestíveis. As superfícies dos equipamentos, móveis e utensílios utilizados na preparação, embalagem, armazenamento, transporte e distribuição devem ser lisas, impermeáveis, laváveis e estar isentas de rugosidades, frestas e outras imperfeições que possam comprometer a higienização dos alimentos e ser fonte de contaminação dos alimentos. Toda peça ou equipamento que esteja quebrado deve ser retirado da área de processamento de alimentos até ser consertado ou substituído. Não é permitida a presença de animais nos estabelecimentos de produção e comercialização de alimentos.

4.5 Manipuladores - saúde e higiene pessoal

O controle da saúde dos manipuladores deve ser registrado. Os manipuladores com lesões e/ou sintomas de enfermidades, que possam comprometer a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos, devem ser afastados da atividade de preparação de alimentos

até a sua recuperação. Os manipuladores devem ter asseio pessoal, apresentando-se com uniformes compatíveis à atividade, conservados e limpos. Os uniformes devem ser trocados, no mínimo, diariamente e usados exclusivamente nas dependências internas do estabelecimento. Além disso, devem usar calçados fechados e máscaras laváveis ou descartáveis. As roupas e os objetos pessoais devem ser guardados em locais específicos e, reservados para esse fim. Os manipuladores de alimentos devem lavar as mãos com frequência, com produtos de limpeza autorizados e água potável fria ou quente. As mãos devem ser lavadas antes do início do trabalho, imediatamente após o uso do banheiro, entre a manipulação de alimentos cru e cozidos, após pentear os cabelos, ao entrar na área de preparação dos alimentos, antes de usar os equipamentos ou manipular produtos alimentícios, após: comer, fumar, assuar o nariz, manipular lixo, restos de alimento ou qualquer material contaminante. Devem ser afixados cartazes de orientação aos manipuladores sobre a correta lavagem e anti-sepsia das mãos e demais hábitos de higiene, em locais de fácil visualização, inclusive nas instalações sanitárias e lavatórios. Os manipuladores não devem fumar, falar, cantar, assobiar, espirrar, cuspir, tossir, comer, manipular dinheiro ou praticar outros atos que possam contaminar o alimento, durante o desempenho das atividades. Devem usar cabelos presos e protegidos por redes, toucas, ou outro acessório apropriado para esse fim. Não é permitido o uso de barba. As unhas devem estar curtas e sem esmalte ou base. Durante a manipulação, devem ser retirados todos os objetos de adorno pessoal como anéis, pulseiras, maquiagem e similares. O uso de luvas não dispensa o funcionário da obrigação de lavar as mãos cuidadosamente. Os visitantes devem cumprir os requisitos de higiene e de saúde estabelecidos para os manipuladores. Os manipuladores de alimentos devem ser supervisionados e capacitados periodicamente em higiene pessoal, em manipulação higiênica dos alimentos e em doenças de origem alimentar. A capacitação deve ser comprovada mediante documentação. Os manipuladores de alimentos devem lavar as mãos com frequência com produtos de limpeza autorizados e água potável fria ou quente. As mãos devem ser lavadas antes do início do trabalho, imediatamente após o uso do banheiro, entre a manipulação de alimentos crus e cozidos, após pentear os cabelos, ao entrar na área de preparação dos alimentos, antes de usar algum equipamento ou manipular qualquer tipo de produto alimentício, após comer, fumar, assuar o nariz, manipular lixo ou restos de alimento, manipulação de qualquer material contaminante.

4.6 Qualidade da água

O uso de água de qualidade insatisfatória inviabiliza a obtenção de produtos alimentícios de acordo com os padrões. O abastecimento de água potável deve ser abundante e corrente, e a fonte, canalização e reservatório deverão ser protegidos. O sistema deve dispor de conexões com rede de esgoto ou fossa séptica. Os ralos devem permitir o perfeito escoamento da água de forma a evitar o seu acúmulo no piso. As grelhas

devem possuir dispositivo que permitam seu fechamento. É imprescindível o controle frequente da potabilidade da água. O vapor e o gelo usados para contato direto com os alimentos ou com as superfícies que entrem em contato com estes não deverão conter qualquer substância contaminante, que cause risco à saúde. A água não potável usada na produção de vapor, refrigeração, combate a incêndios e outros fins correlatos, não relacionados com alimentos, deverá ser transportada por meio de tubulações separadas, identificadas, de preferência com cores específicas, sem que haja conexão transversal e sifonada, refluxos ou qualquer outro recurso técnico que a faça com as tubulações que conduzem água potável. As análises para avaliar a qualidade da água indicam suas características sensoriais (cor, sabor, odor e turbidez), riscos à saúde humana (metais pesados, pesticidas, solventes orgânicos, nitratos, nitritos, microrganismos patogênicos), indicadores de depósitos, incrustações e corrosão (cobre, ferro, zinco, cálcio, magnésio, cloretos, sulfatos, sílica, bicarbonatos/ácido carbônico, oxigênio), indicadores de poluição (amônia, nitrito, nitrato) e características microbiológicas.

4.7 Limpeza e sanitização

Os prédios, equipamentos e utensílios, e as demais instalações do estabelecimento, incluindo os condutos de escoamento das águas, deverão ser mantidos em bom estado de conservação e funcionamento. As salas da área de produção deverão estar permanentemente limpas, sem vapor, poeira, fumaça e acúmulos de água. Os vestiários, sanitários e banheiros, as vias de acesso e os pátios deverão estar permanentemente limpos.

As áreas de manipulação de alimentos, os equipamentos e utensílios deverão ser limpos e sanitizados com a frequência necessária e não deverão ser usadas substâncias odorizantes e ou desodorizantes. Os produtos de limpeza e sanitização deverão ter seu uso aprovado por órgão competente e pelo setor de controle de qualidade da empresa e devem ser guardados em local adequado, fora das áreas de manipulação de alimentos. O estabelecimento deve dispor de recipientes adequados, em número e capacidade, necessários para depósitos de dejetos e/ou materiais não-comestíveis. Os resíduos de detergentes e desinfetantes devem ser eliminados mediante lavagem minuciosa, com água potável, antes que as áreas e os equipamentos voltem a serem utilizados para a manipulação de alimentos.

Precauções adequadas, quanto à limpeza e sanitização, devem ser tomadas, quando forem realizadas operações de manutenção geral e/ou específica de equipamentos, utensílios ou qualquer elemento que possa contaminar o alimento. Imediatamente após o término da jornada de trabalho, ou quantas vezes sejam necessários, o chão, os condutos de escoamento de água, as estruturas de apoio e as paredes das áreas de manipulação de alimentos deverão ser rigorosamente limpos. Os manipuladores devem ter conhecimento

da importância dos riscos das contaminações e da prevenção e controle. Devem possuir também capacitação em técnicas de limpeza e sanitização.

Os equipamentos e os utensílios devem ser construídos com materiais que não transmitam substâncias tóxicas, odores e sabores aos alimentos. Além disso, devem possuir características não absorventes, resistência à corrosão e a repetidas operações de limpeza e sanitização. As superfícies deverão ser lisas e isentas de imperfeições, incluindo fendas, amassaduras, entre outras. O uso de madeira e de outros materiais deve ser evitado. A natureza do material empregado para construção e desenho dos equipamentos é tão importante quanto o das instalações. O aço inoxidável é o material mais empregado na fabricação de equipamentos e utensílios. Esse material, apesar de ser mais resistente, pode ser danificado pelo contato com soluções de salmoura e soluções de higienização em função da temperatura, concentração, velocidade de fluxo e pH.

4.8 Prevenção de contaminações cruzadas

Contaminação é a presença não intencional de qualquer material estranho nos alimentos, de origem química, física ou biológica que os tornam inadequado para o consumo humano. Contaminação cruzada é a transferência de substâncias ou microrganismos prejudiciais à saúde humana, de uma fonte contaminada para o alimento não contaminado ou pronto a ser consumido. Exemplos podem ser ilustrados como o fatiamento de carnes prontas para o consumo com faca anteriormente utilizada para cortar carnes cruas, circulação de pessoas que trabalham na recepção de leite em áreas de produtos processados.

Medidas eficazes devem ser tomadas para evitar contaminações, nas etapas iniciais do preparo dos alimentos, por contato direto ou indireto, com o material contaminado. As mãos devem ser cuidadosamente lavadas entre uma e outra manipulação de produtos nas diversas fases do processo. Todos os equipamentos e utensílios que tenham entrado em contato com matérias-primas ou com material contaminado devem ser limpos e sanitizados cuidadosamente antes de ser utilizado em produtos acabados. As matérias-primas devem ser protegidas de possíveis contaminações, por contato com lixos ou sujidades de origem animal, doméstica, industrial ou agrícola que possam causar risco à saúde. Recomenda-se, como medida preventiva de contaminações dos alimentos, não cultivar, produzir, ou extrair alimentos ou criar animais destinados à alimentação humana, em áreas em que a água usada nos diversos processos produtivos seja de qualidade insatisfatória. Ao usar substâncias tóxicas nos recipientes, estes deverão ser descartados com o objetivo de evitar possíveis contaminações nos alimentos. As matérias-primas inadequadas para consumo humano devem ser separadas durante os processos produtivos para prevenir a contaminação dos alimentos, água e ambiente. Medidas de proteção contra a contaminação das matérias primas e danos à saúde pública devem ser tomadas para evitar contaminações químicas, físicas ou microbiológicas ou por outras substâncias indesejáveis além de medidas quanto à prevenção de possíveis danos. Os meios para transportar as matérias-primas dos locais

de produção ou armazenamento, devem ser adequados para a finalidade a que se destinam e construídos de materiais que permitam a limpeza, desinfecção e desinfestação fáceis e completas.

4.9 Controle integrado de pragas e vetores

O controle Integrado de Pragas (CIP) compreende o tratamento com agentes químicos, biológicos ou físicos com o objetivo de aperfeiçoar o controle de pragas e minimizar os riscos de contaminações. Deve ser realizado apenas sob a supervisão direta do pessoal que conheça os perigos potenciais que representam para a saúde. Uma forma ativa de contaminação dos alimentos é o seu contato com insetos e ou roedores que atuam como vetores de diversas doenças. O armazenamento dos produtos deve ser feito em locais cujo controle garanta a proteção contra a contaminação e reduza ao mínimo as perdas da qualidade nutricional ou deteriorações. Os equipamentos e os recipientes não devem constituir um risco à saúde, devendo ser lavados e sanitizados. Além do conhecimento das pragas existentes, é essencial, o conhecimento do local, da região onde está localizada a empresa, *layout* e identificação de pontos críticos. O CIP minimiza o uso de inseticidas no ambiente, com o emprego de barreiras físicas visando menor exposição das pessoas e/ou animais aos produtos. Os procedimentos devem contemplar as medidas preventivas e corretivas destinadas a impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou proliferação de vetores e pragas urbanas. No caso do controle químico, o estabelecimento deve apresentar comprovante de realização do serviço fornecido pela empresa especializada contratada. As agroindústrias de alimentos apresentam diversos locais propícios à infestação de insetos e roedores. Nessas áreas, o controle de pragas só pode ser realizado por profissionais treinados e legalizados. É vetada a prática doméstica e os produtos devem ser de uso profissional com registros no Ministério da Saúde para essa finalidade, exclusivamente.

4.10 Manejo de resíduos

O estabelecimento deve dispor de recipientes identificados e íntegros, de fácil higienização e transporte, em número e capacidade suficientes para conter os resíduos. Os coletores utilizados para deposição dos resíduos das áreas de preparação e armazenamento de alimentos devem ser dotados de tampas acionadas sem contato manual. Os resíduos devem ser frequentemente coletados e estocados em local fechado e isolado da área de preparação e armazenamento dos alimentos, a fim de evitar focos de contaminação e atração de vetores e pragas urbanas. Imediatamente após a retirada dos resíduos dos recipientes utilizados para o armazenamento, todos os equipamentos que tenham entrado em contato com eles deverão ser limpos e desinfetados. A área de armazenamento de resíduos deverá ser limpa e desinfetada.

4.11 Recepção de matérias-primas

As recomendações incluem a inspeção de todos os ingredientes, embalagens de produto, itens descartáveis, roupas lavadas, estrados e documentos de entrada quanto a evidências de contaminação. Não devem ser aceitas matéria prima ou ingrediente que contenha parasitas, microrganismos ou substâncias tóxicas, decompostas ou estranhas, que não possam ser reduzidas a concentrações aceitáveis, pelos procedimentos normais de classificação e/ou preparação ou elaboração. Recomenda-se inspeção e classificação de matérias-primas ou ingredientes, antes de serem introduzidos na linha de fabricação/elaboração, se necessário, deverão ser submetidos a controles laboratoriais. Para a elaboração dos produtos, somente matérias-primas ou ingredientes limpos e em boas condições deverão ser usados. As matérias-primas ou ingredientes armazenados nas dependências do estabelecimento deverão ser mantidos em condições que evitem a sua deterioração, que sejam protegidos contra a contaminação, a fim de reduzir as perdas ao mínimo. Deverá ser assegurada a rotatividade adequada dos estoques de matérias-primas e ingredientes.

4.12 Armazenamento de produtos e matérias-primas

4.12.1 *Itens secos, refrigerados e congelados*

Devem ser mantidos em áreas limpas e organizadas, pelo menos com 15 cm acima do piso, sobre prateleiras, estrados ou bandejas limpas, dispostos na ordem adequada para a rotação “Primeiro que entra primeiro que sai” (Peps). Os produtos ou ingredientes mais recentes devem ser colocados atrás ou embaixo daqueles mais antigos para evitar a contaminação cruzada. Os produtos que possam vazar ou gotejar devem ser armazenados abaixo dos demais em recipientes limpos, tampados e rotulados, se tiverem sido retirados dos recipientes originais.

Evitar armazenar os produtos e matérias-primas sob tubulações de esgoto, de água ou de refrigeração, onde possam existir condensação acumulada ou evidência de vazamento, nem em banheiros, vestiários, locais de refugo ou de recuperação ou salas de equipamentos mecânicos. Não devem ser colocados diretamente sobre o piso ou encostados nas paredes e em locais muito cheios.

4.12.2 *Armazenamento a seco*

Os recipientes devem ser mantidos fechados até o momento do uso. Quando for usada apenas uma porção do conteúdo de uma embalagem ou um recipiente, o restante deve ser transferido para recipientes plásticos ou metálicos limpos, sanitizados, tampados e rotulados. Os produtos críticos como os pós de base láctea, sementes, açúcar e produtos aromatizantes, entre outros devem ser examinados com frequência, a fim de detectar presença de sinais de infestação por pragas. Um espaço de pelo menos 45 cm deve ser

deixado entre as pilhas de produtos e entre estas e as paredes. Os utensílios de limpeza e os suprimentos de embalagem e descartáveis devem ser armazenados bem fechados sob as mesmas condições sanitárias que as matérias-primas. Os agentes de limpeza e sanitizantes não devem ser armazenados acima ou próximo dos ingredientes, suprimentos de embalagem, itens descartáveis e itens que entrem em contato com os produtos. Os produtos inseticidas e os outros materiais tóxicos devem ser armazenados trancados em uma área separada daquela usada para o armazenamento dos agentes de limpeza, sanitizantes e dos produtos.

4.12.3 Armazenamento em temperatura controlada

A temperatura do congelador deve ser verificada pelo menos duas vezes por dia. Os itens congelados devem ser mantidos a -17°C ou menos, e os itens refrigerados a $+4,4^{\circ}\text{C}$ ou menos.

4.12.4 Desinfecção das matérias-primas

Na sanitização da matéria-prima são usados agentes com atividades antimicrobianas, sendo que a legislação brasileira recomenda o uso de substâncias cloradas.

4.12.5 Armazenamento e transporte do alimento pronto para o consumo

As matérias-primas e os produtos acabados deverão ser armazenados e transportados em condições que impeçam a contaminação e/ou a multiplicação de microorganismos e protejam contra a alteração do produto e danos aos recipientes ou embalagens. Durante o armazenamento, deverá ser feita uma inspeção periódica dos produtos acabados, com o objetivo de que só sejam liberados alimentos aptos para o consumo humano e cumprir as especificações aplicáveis aos produtos acabados. Os veículos de transporte próprios ou contratados deverão estar autorizados pelo órgão competente. Os veículos de transporte deverão realizar as operações de carga e descarga fora dos locais de elaboração dos alimentos, evitando, assim, a contaminação destes alimentos e do ar pelos gases de combustão. Os veículos destinados ao transporte de alimentos refrigerados devem dispor de meios que permitam verificar a umidade, quando necessário, e a temperatura, que deve ser mantida dentro das faixas adequadas.

Os alimentos perecíveis, principalmente os de alto risco, que deterioram facilmente, necessitam de maior atenção como os produtos à base de leite, cremes e outros. O controle da temperatura é importante para impedir o crescimento das bactérias, e produção de suas toxinas. A área de armazenamento de alimentos congelados deve ser seca, limpa e bem ventilada. O freezer deve estar funcionando na temperatura correta, a -18°C , os alimentos não devem ser armazenados acima da linha de carga do freezer. Os prazos de validade devem ser frequentemente verificados. Os alimentos descongelados não devem ser re-congelados. Os alimentos devem ser embalados corretamente.

4.13 Embalagem

As embalagens devem ser armazenadas em condições higiênico-sanitárias, em local destinado para este fim sendo que o material deve ser seguro e apropriado ao produto acabado. As condições previstas de armazenamento não devem permitir que sejam transferidas para produto final substâncias indesejáveis, que excedam os limites aceitáveis pelo órgão competente. Conferir uma proteção apropriada contra as contaminações. Não devem ter sido anteriormente utilizadas para nenhuma outra finalidade que não seja o acondicionamento do produto acabado. Devem ser inspecionadas imediatamente antes do uso, para verificar sua segurança. Em casos específicos, devem ser limpas e/ou desinfetadas e, se necessário devem ser secas antes do uso. Na área de envase e de embalagem, devem permanecer apenas as embalagens necessárias para uso imediato. O ato de embalar deve ser feito em condições que excluam as possibilidades de contaminação do produto.

4.14 Rotulagem e apresentação

Todos os alimentos adquiridos de fornecedores e expostos à venda devem apresentar rotulagem completa e legível o que possibilita identificar a procedência e o registro do produto nos Serviços de Inspeção Municipal (SIM), Serviço de Inspeção Estadual (SIE), ou Serviço de Inspeção Federal (SIF). O rótulo deve conter as informações: nome e marca do alimento, nome do fabricante ou produtor, número de registro no órgão competente, identificação dos aditivos, ingredientes do produto, data de fabricação, data de validade, carimbo de inspeção para produtos de origem animal e seus derivados, peso e volume, temperatura de armazenamento e condições de estocagem e informação nutricional.

4.15 Documentação e registro

As agroindústrias devem dispor de Manual de BPF e a descrição de Procedimentos Operacionais Padronizados. Esses documentos devem estar acessíveis aos manipuladores envolvidos e disponíveis à autoridade sanitária. Devem ser aprovados, datados e assinados pelo responsável do estabelecimento. Os registros devem ser mantidos por período mínimo de 01 (um) ano e deve ser mantido em local de fácil acesso e ser de fácil disponibilidade ao serviço de fiscalização. O Manual de BP é um documento com descrição das atividades realizadas pela empresa para produção de alimentos dentro dos padrões legais de qualidade

5 | RASTREABILIDADE

A documentação permite ao produtor aumentar a credibilidade com os seus clientes e, em consequência, a melhoria do mercado para os produtos. A adoção das práticas que permitem a rastreabilidade do processo tem impacto positivo sobre o cliente, por indicar a preocupação da empresa com o bem-estar do consumidor. As anotações sobre as práticas

de produção, colheita e distribuição de seus produtos devem ser atualizadas com frequência. Os dados devem ser arquivados por período superior ao período de comercialização ou de vida útil dos produtos. Por exemplo, para os produtos de origem vegetal as principais anotações são o local de produção, área de plantio, época de plantio, informações dos insumos, como adubos mineral ou orgânico, agrotóxicos aplicados e informações sobre doses, grau de toxicidade e número de aplicações, tipo de irrigação, informações sobre a qualidade da água, controle de pragas e data de colheita. Todas as informações de práticas de manuseio pós-colheita também devem ser anotadas. Os lotes devem ser devidamente identificados, preferencialmente com código de barras. A sistematização dessas informações possibilita ao produtor a implementação de sistemas de garantia da qualidade, como a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os procedimentos utilizados na produção de pimenta devem ser conduzidos de forma que previnam contaminações ambientais e de todos os envolvidos na cadeia produtiva. As BPA aplicam-se à produção de pimenta com focos principais nos perigos microbiológicos, físicos e químicos durante seu cultivo no campo, ou seja, do plantio à colheita.

As BPF são pré-requisitos para a implantação de sistemas de garantia de qualidade como o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e para a certificação de processos e produtos pois contribui para assegurar que os seus produtos sejam, consistentemente, processados e controlados de acordo com as normas de qualidade. São práticas direcionadas, principalmente, a redução dos riscos inerentes a qualquer produção alimentícia e proteção da saúde. Assim, possui grande importância para a sustentabilidade do setor alimentício associada à conquista de novos mercados e acesso a produtos de alta qualidade, de acordo com padrões nacionais e internacionais.

Os trabalhos de extensão realizados por Empresas de Extensão e Pesquisa, Universidades, Institutos Federais entre outras instituições são de extrema importância para orientação de produtores sobre a BPA e de processadores de *Pimentas Capsicum* sobre a BPF e sua implementação em agroindústrias processadoras.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

REFERÊNCIAS

AGROFIT. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Inseticidas e fungicidas registrados para Pimenta.** Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> Acesso em: 10 out.2020.

ANDRADE, N. J., MACÊDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos**. Editora Varela, São Paulo, 1996. 182p.

ANDRADE, N.J., PINTO, C.L.O. Higienização na Indústria de Laticínios. In: SOCORRO, M.S.R.B. **Ferramentas da Ciência e Tecnologia para a Segurança dos Alimentos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: Banco do Nordeste do Brasil, p. 41-68, 2008.

ANTUNES, M.A., VANZELA, E.S.L., CHAVES, J.B., RAMOS, A.M., STRINGHETA, P.C., FERNANDES, P.E. Controle de qualidade de produtos à base de pimenta. Boas Práticas Agrícolas na produção de pimentas. **Informe Agropecuário**. Pimenta: do produtor ao consumidor, Belo Horizonte, v.33, n.267, p.41-51, mar./abr., 2012.

ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos de alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 10 jan. 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/e-legis/>>. Acesso: mai. 2020.

_____. Resolução - RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2002a.

_____. Resolução - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 nov. 2002b.

_____. R Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) do Ministério da Saúde. Resolução RDC nº14, de 28 de março de 2014. Dispõe sobre matérias estranhas macroscópicas e microscópicas em alimentos e bebidas, seus limites de tolerância e dá outras providências. Ministério da saúde agência nacional de vigilância sanitária diretoria colegiada. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 mar.2014.

_____. ANVISA. **Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde- SVS. Dados Epidemiológicos- DTA- Período de 2001 a 2011**. Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/svs>>. Acesso: jun.2020.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde- SVS. **Dados Epidemiológicos- DTA- Período de 2000 a 2013**. Disponível em:< www.saude.gov.br/svs>. Acesso: jul.2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 22000: **Sistemas de gestão da segurança de alimentos – requisitos para qualquer organização da cadeia produtiva de alimentos**. Rio de Janeiro, 2006.

BETTIOL, W., MORANDI, M.A.B., PINTO, Z.V., PAULA JÚNIOR, T.J., CORRÊA, E.B., MOURA, A.B., LUCON, C.M.M., COST, J.C.B., BEZERRA, J.L. **Produtos comerciais à base de agentes de biocontrole de doenças de plantas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012. 155p (Embrapa Meio Ambiente, Documentos 88).

BETTIOL, W., GHINI, R., MORANDI, M.A.B. Alguns métodos alternativos para o controle de doenças de plantas disponíveis no Brasil. In: VENZON, M., PAULA JÚNIOR, T.J. de, PALLINI, A. **Controle alternativo de pragas e doenças**. Viçosa/MG: EPAMIG/CTZM, 2005. p. 163-183.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Portaria nº. 368, de 4 de setembro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico sobre as condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 8 set. 1997a. Seção 1, p. 19697.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 46, de 10 de fevereiro de 1998. Institui o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC a ser implantado, gradativamente, nas indústrias de produtos de origem animal sob o regime do serviço de inspeção federal - SIF, de acordo com o manual genérico de procedimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 mar. 1998, Seção I, p. 24.

_____. Resolução n. 10, de 22 de maio de 2003. Institui o Programa Genérico de Procedimentos - Padrão de Higiene Operacional-PPHO, a ser utilizado nos Estabelecimentos, de Leite e Derivados, que funcionam sob o regime de Inspeção Federal, como etapa preliminar e essencial dos Programas de Segurança Alimentar do tipo APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 28 maio. 2003, Seção I, p. 04.

_____. Ministério da Saúde. Portaria n. 326, de 30 de Julho de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Condições Higiénico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimento Produtores/Industrializadores de Alimentos, conforme anexo I. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 agos.1997b.

CARMO, A. P., PINTO, C.L.O., MARTINS, M.L. Queijos artesanais: Necessidade de adequação às boas práticas de produção e de comercialização. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v.58, n.333, p.178-180, jul./ago. 2003. Anais do XX Congresso Nacional de Laticínios.

CEASAMINAS. **Oferta de produtos/variedades**. Belo Horizonte, [2019]. Disponível em: <http://minas1.ceasa.mg.gov.br/detec/ofertas_prd_var/ofertas_prd_var.php>. Acesso em: 07 jun 2020.

CENTERS OF DISEASE CONTROL AND PREVENTION. How many cases of foodborne disease are there in the in United States. Atlanta, 2020. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/foodborneburden/index.html>>. Acesso em 31 mar. 2020.

EFSA JOURNAL. **The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks** in 2010, v.10, p.2597, 2012.

FAOSTAT. Rome, 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 28 mai 2020.

FERNANDES, M.do C. de A., LEITE, E.C.B., MOREIRA, V.E. Defensivos alternativos. Niterói: Programa Rio Rural, 2008. 17p. (Programa Rio Rural. Manual Técnico, 1). Disponível em: <<http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/01%20Defensivos%20Alternativos.pdf>>. Acesso em: 23 jun.2020.

FURTADO, A.A.L., SILVA, F.T.- **Manual de processamento de conserva de pimenta**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2005. 18 p.

INFORME AGROPECUÁRIO. Cultivo da pimenta. Belo Horizonte: EPAMIG, v.27, n.235, 2006, 108p

INFORME AGROPECUÁRIO. Pimentas: do produtor ao consumidor. Belo Horizonte: EPAMIG, v.33, n.267, 2012, 100p.

MACEDO, A. **Pimentas *Capsicum*: uma história de sucesso na cadeia produtiva de hortaliças**. Brasília – DF, ano IV, n. 18, p. 9, 2015.

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS E SISTEMA APPCC Brasília: EMBRAPA/SEDE, 2004. 101 p. (**Qualidade e Segurança dos Alimentos**). Projeto PAS campo. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA.

MCLINDEN, T., SARGEANT, J.M, THOMAS, M.K, PAPADOPOULOS, A., FAZIL, A. Component costs of foodborne disease: a scoping review. **BMC Public Health**, v.14, p. 509, 2014. doi: 10.1186 / 1471-2458-14-509

MARQUELLI, W.A. Fontes de água e práticas de irrigação. In: EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC/PAS Campo**. 2. ed. rev. e atual. – Brasília, 2006. p.105-121.

MATTOS L.M., MORETTI, C. L., MOURA, M.A DE, MALDONADE, L., SILVA, E.Y.Y.DA. Produção segura e rastreabilidade de hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v.27, n.4, p.408-413, 2009.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA) lança Programa Bioinsumos.mp3. 27 maio 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/centrais-de-conteudo/audios/momento-agro/mapa-lanca-programa-nacional-de-bioinsumos/programa-bioinsumos.mp3/view>>. Acesso em: 27 mai.2020.

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS E SISTEMA APPCC Brasília: EMBRAPA/SEDE, 2004. 101 p. (Qualidade e Segurança dos Alimentos). Projeto PAS campo. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA

MORETTI, C.L. Boas práticas agrícolas. In: ENCONTRO NACIONAL DO AGRONEGÓCIO PIMENTAS (*Capsicum* spp.), 2; MOSTRA NACIONAL DE PIMENTAS E PRODUTOS DERIVADOS, 2. 2006, Brasília, DF. Anais... Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2006. 12 p. CD-ROM.

NEVES, M.C.P. Riscos associados ao histórico do solo. In: EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC/PAS Campo**. 2. ed. ver. e atual. Brasília, 2006. p.89-92.

NEVES, M.C.P.; DUARTE, R.L.; PEIXOTO, R.T.G. Riscos associados ao uso de fertilizantes. In: EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Elementos de apoio para as boas práticas agrícolas e o sistema APPCC/PAS Campo**. 2. ed. ver. e atual. Brasília, 2006. p.93-103.

PAIXÃO, M. G., LOPES, M.A., PINTO, S.M., ABREU, L. R. Impacto econômico da implantação das boas práticas agropecuárias relacionadas com a qualidade do leite. **Revista Ceres**, Viçosa, v.61, n.5, p.612-621, 2014.

PAULA JÚNIOR, T. J., VENZON, M., TEIXEIRA, J., BETTIOL, W., MORANDI, M.A.B., VILLELA, F.M.F, CASTRO, M.L.M.P. Regulamentação e uso de produtos à base de agentes biológicos para o controle de doenças de plantas e pragas no Brasil. **Informe Agropecuário**. Defesa vegetal e sustentabilidade do agronegócio, Belo Horizonte, v.34, n.276, p.50-57, 2013.

PENTEADO, S.R. **Controle alternativo de pragas e doenças, com as caldas bordalesa, sulfocálcica e Viçosa**. Campinas: Bueno Mendes. 2000. 95p.

PIMENTA. CULTIVO ORGÂNICO. ÁRVORE DA VIDA. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pimenta/arvore/CONT000gvauawt502wx7ha0g934vgupqby7.html>>. Acesso em: 12 jul.2020.

PIMENTA. In: EMATER-MG. Relatório de Saída e Acompanhamento de Safra 2019. Belo Horizonte, 2020

PIMENTAS *CAPSICUM*. Embrapa Hortaliças, Brasília, DF: 2008. 200p.

PINTO, C.M.F., PINTO, C.L.O., DONZELES, S.M.L. Boas Práticas Agrícolas na produção de pimentas. **Informe Agropecuário**. Pimenta: do produtor ao consumidor, Belo Horizonte, v.33, n.267, p.21-31, mar./abr., 2012.

PINTO, C. M. F., PINTO, C.L.O., DONZELES, S.M.L. Pimenta *Capsicum*: propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável** (RBAS), v.3, p.108-120, 2013.

PINTO C.M.F., SANTOS I.C., DE ARAUJO F.F., DA SILVA T.P. Pepper Importance and Growth (*Capsicum* spp.). In: RÉGO et al (eds). **Production and Breeding of Chilli Peppers (*Capsicum* spp.)**. 1ed. New York: Springer, 2016. P.1-25.

PINTO, C.M.F., PINTO, C.L.O., CALIMAN, F.R.B., MOREIRA, G.R., VENZON, M., NEVES, W.S., PEREIRA, M.L. Pimenta (*Capsicum* spp.). In: PAULA JUNIOR, T., VENZON, M. **101 Culturas, Manual de tecnologias agrícolas**. 2.ed. Belo Horizonte: Epamig, 2019, p.729-737.

PINTO, C. M., MOREIRA, G.R., CALIMAN, F. R. B., VENZON, M., PAULA JUNIOR, T. J. Pimenta (*Capsicum* spp.). In: PAULA JÚNIOR, T.J.; VENZON, M. (Org.). **101 Culturas: Manual de Tecnologias Agrícolas**. 1.ed. Belo Horizonte: Epamig, 2007, p.625-632.

PINTO, C. L.O., SOUZA, M. R., ALVES, B.R., SANTOS, P.A., PEDROSA, F.E. Análise de condições de comercialização de produtos da agroindústria familiar no Território da Serra do Brigadeiro. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.2, n.2, 2007. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/seeragroecologia/ojs/viewarticle.php?id=1745>>. Acesso: jul.2020.

PINTO, C. L. O., PINTO, C. M. F., SANTOS, I. C. SOUZA, M.R.M , DONZELES, S.M Produção e processamento de origem vegetal na agricultura familiar: boas práticas agrícolas e de fabricação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.31, n.254, p.84-93, jan/fev. 2010.

PINTO, C. L. O., PINTO, C. M. F., DONZELES, MIRANDA, M.R.S., SANTOS, LADEIRA, C. V. G., MAGALHAES, F. A. Produção de alimentos na agroindústria familiar: a higiene em foco. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.31, n.256, p.26-35, 2010.

PINTO, C.M.F, PINTO, C.L.O., DONZELES, S.M.L. Pimenta *Capsicum*: Propriedades químicas, nutricionais, farmacológicas e medicinais e seu potencial para o agronegócio. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.3, n.2, 2013. DOI: 10.21206/rbas.v3i2.225.

PINTO, C.M.F., PINTO, C.L.O., CALIMAN, F.R.B., MOREIRA, G.R., VENZON, M., NEVES, W.S., PEREIRA, M.L. Pimenta (*Capsicum* spp.). In: PAULA JUNIOR, T., VENZON, M. **101 Culturas, Manual de tecnologias agrícolas**. 2.ed. Belo Horizonte: Epamig, 2019, p.729-737.

REIFSCHNEIDER, F.J.B.; LOPES, C.A. Horticultura Brasileira sustentável Sonho eterno ou possibilidade futura? **Revista de Política Agrícola**, Ano XXIV – Nº 2, p.90-101, abr./mai. /jun., 2015.

RIBEIRO, C. S.C. Pimentas *Capsicum*. Embrapa Hortaliças, 2008. 200p.

SILVA, F.T. **Boas Práticas de Fabricação**. In: II Encontro Nacional do Agronegócio Pimentas (*Capsicum* spp.), 2. Mostra Nacional de Pimentas e Produtos derivados, 2. 2006, Brasília, DF. Anais... Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2006. 12 p. CD-ROM.

TONDO, E. C., CASARIN, L. S., OLIVEIRA, A. B., MARTELLO, L., SILVA JR., E. A. da, GELLI, D. Avanços da segurança de alimentos no Brasil. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia (Health Surveillance under Debate: Society, Science & Technology) – Visa em Debate**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 122-130, 2015. DOI: 10.3395/2317-269x.00443. Disponível em: <https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/443>. Acesso em: 25 nov. 2020.

VENZON, M., AMARAL, D.S.S.L., PEREZ, A.L., RODRIGUES-CRUZ, F.A., TOGNI, P.O.H.B., OLIVEIRA, R.M. Estratégias de manejo ecológico de pragas da pimenta. In: VENZON, M. et al. **Identificação e manejo ecológico de pragas da cultura da pimenta**. Viçosa, MG: EPAMIG Zona da Mata, 2011. p.24-37.

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 