



Cleberton Correia Santos
(Organizador)

**Estudos Interdisciplinares
nas Ciências e da Terra
e Engenharias**

Atena
Editora
Ano 2019

Cleberton Correia Santos
(Organizador)

Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E82	<p>Estudos interdisciplinares nas ciências exatas e da terra e engenharias 1 [recurso eletrônico / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias; v. 1)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-621-8 DOI 10.22533/at.ed.218191109</p> <p>1. Ciências exatas e da Terra. 2. Engenharias. 3. Tecnologia. I.Santos, Cleberton Correia. II. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 016.5</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

O livro “**Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**” de publicação da Atena Editora apresenta em seu primeiro volume 35 capítulos relacionados temáticas de área multidisciplinar associadas à Educação, Agronomia, Arquitetura, Matemática, Geografia, Ciências, Física, Química, Sistemas de Informação e Engenharias.

No âmbito geral, diversas áreas de atuação no mercado necessitam ser elucidadas e articuladas de modo a ampliar sua aplicabilidade aos setores econômicos e sociais por meio de inovações tecnológicas. Neste volume encontram-se estudos com temáticas variadas, dentre elas: estratégias regionais de inovação, aprendizagem significativa, caracterização fitoquímica de plantas medicinais, gestão de riscos, acessibilidade, análises sensoriais e termodinâmicas, redes neurais e computacionais, entre outras, visando agregar informações e conhecimentos para a sociedade.

Os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora aos estimados autores que empenharam-se em desenvolver os trabalhos de qualidade e consistência, visando potencializar o progresso da ciência, tecnologia e informação a fim de estabelecer estratégias e técnicas para as dificuldades dos diversos cenários mundiais.

Espera-se com esse livro incentivar alunos de redes do ensino básico, graduação e pós-graduação, bem como pesquisadores de instituições de ensino, pesquisa e extensão ao desenvolvimento estudos de casos e inovações científicas, contribuindo então na aprendizagem significativa e desenvolvimento socioeconômico rumo à sustentabilidade e avanços tecnológicos.

Cleberton Correia Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CHÁ DE BOLDO: O SABER POPULAR FAZENDO-SE SABER CIENTÍFICO NO ENSINO DE QUÍMICA	
Andressa da Silva Muniz Monique Gonçalves	
DOI 10.22533/at.ed.2181911091	
CAPÍTULO 2	13
A ESTRATÉGIA REGIONAL DE INOVAÇÃO DA UNIÃO EUROPEIA PARA IMPLEMENTAÇÃO DE SRIs NA AMÉRICA LATINA	
Guilherme Paraol de Matos Clarissa Stefani Teixeira Paulo Cesar Leites Esteves Solange Maria da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2181911092	
CAPÍTULO 3	26
ENSINO DE TÉCNICAS LABORATORIAIS PELA ELABORAÇÃO DE SORVETE COM A FRUTA BERIBÁ/BIRIBÁ (<i>Annona hypoglauca</i>)	
Minelly Azevedo da Silva Alice Menezes Gomes Amanda Carolilna Cândido Silva Iasmim Moreira Linhares João Vitor Hermenegildo Bastos Mel Naomi da Silva Borges Rebeca da Costa Rodrigues Nilton Fagner de Oliveira Araújo Elza Paula Silva Rocha Cleber do Amaral Barros Jamilé Mariano Macedo	
DOI 10.22533/at.ed.2181911093	
CAPÍTULO 4	37
A ETNOMATEMÁTICA COMO RECURSO METODOLÓGICO NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: UMA INVESTIGAÇÃO NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNICESUMAR	
Eliane da Rocha Rodrigues Ivna Gurniski de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.2181911094	
CAPÍTULO 5	52
USO DE GEOTECNOLOGIAS PARA MAPEAMENTO EM ÁREAS AGRICULTÁVEIS	
Ana Paula Brasil Viana Railton Reis Arouche Pedro Henrique da Silva Sousa Edvan Carlos de Abreu Dheime Ribeiro de Miranda Lineardo Ferreira de Sampaio Melo	
DOI 10.22533/at.ed.2181911095	

CAPÍTULO 6 58

O USO DA CASCA DA BANANA COMO ADSORVENTE RENOVÁVEL DE ÍONS METÁLICOS TÓXICOS

Adriana O. Santos
Danielle P. Freitas
Fabiane A. Carvalho
Fernando S. Melo
Juliana F. C. Eller
Stéphanie Calazans Domingues
Boutros Sarrouh
Willian A. Saliba

DOI 10.22533/at.ed.2181911096

CAPÍTULO 7 76

STATIC MAGNETIC TREATMENT OF IRRIGATION WATER ON DIFFERENTS PLANTS CULTURES IMPROVING DEVELOPMENT

Yilan Fung Boix
Albys Ferrer Dubois
Elizabeth Isaac Alemán
Cristiane Pimentel Victório
Rosani do Carmo de Oliveira Arruda
Ann Cuyppers
Natalie Beenaerts
Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo

DOI 10.22533/at.ed.2181911097

CAPÍTULO 8 85

ANÁLISE DE ARQUITETURAS DE *DEEP LEARNING* APLICADO A UM BENCHMARK DE CLASSIFICAÇÃO

Henrique Matheus Ferreira da Silva
Max Tatsuhiko Mitsuya
Clayton André Maia dos Santos
Anderson Alvarenga de Moura Meneses

DOI 10.22533/at.ed.2181911098

CAPÍTULO 9 96

ANÁLISE DE VITAMINA C USANDO TÉCNICAS DE FLUORIMETRIA, CROMATOGRAFIA E ELETROFORESE

Luana Gabriela Marmitt
Sabrina Grando Cordeiro
Verônica Vanessa Brandt
Lucélia Hoehne

DOI 10.22533/at.ed.2181911099

CAPÍTULO 10 106

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA NO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA DO IFC – *CAMPUS SANTA ROSA DO SUL*

Julian da Silva Lima
Cassiano Scott Puhl
Neiva Ignês Grando

DOI 10.22533/at.ed.21819110910

CAPÍTULO 11 116

A VISÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DE ARAPIRACA-AL SOBRE O ENSINO DE ASTROBIOLOGIA

Janaína Kívia Alves Lima
Elielma Lucindo da Silva
Lilian Nunes Bezerra
Janice Gomes Cavalcante
Luis Carlos Soares da Silva
José Edson Cavalcante da Silva
Jhonatan David Santos das Neves
Daniella de Souza Santos

DOI 10.22533/at.ed.21819110911

CAPÍTULO 12 125

APLICAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO PARA MELHORIA DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

André Felipe de Almeida Batista
Ricardo André Cavalcante de Souza

DOI 10.22533/at.ed.21819110912

CAPÍTULO 13 138

PRECIPITATION VARIABILITY ON THE STATE OF PARAÍBA IN ATMOSPHERIC CONDITIONS UNDER THE INFLUENCE OF UPPER LEVEL CYCLONIC VORTICES

André Gomes Penaforte
Maria Marle Bandeira
Magaly de Fatima Correia
Tiago Rocha Almeida
Flaviano Fernandes Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.21819110913

CAPÍTULO 14 148

AS CONTRIBUIÇÕES DO PLANETÁRIO E CASA DA CIÊNCIA DE ARAPIRACA PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA E CIÊNCIAS NATURAIS

Luis Carlos Soares da Silva
Janaína Kívia Alves Lima
Janice Gomes Cavalcante
Jhonatan David Santos das Neves
Lilian Nunes Bezerra
Daniella de Souza Santos
José Edson Cavalcante da Silva
Elielma Lucindo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.21819110914

CAPÍTULO 15 157

POLÍMERO SULFONADO UTILIZADO COMO CATALISADOR HETEROGÊNEO NA REAÇÃO DE ESTERIFICAÇÃO

Victória Maria Ribeiro Lima
Rayanne Oliveira de Araújo
Jamal da Silva Chaar
Luiz Kleber Carvalho de Souza

DOI 10.22533/at.ed.21819110915

CAPÍTULO 16 167

ATIVIDADE CRIATIVA (AC): UM MODO ALTERNATIVO PARA MINISTRAR O CONTEÚDO DE UMA DISCIPLINA DO CURSO NOTURNO DE FARMÁCIA DA UFRJ

Aline Guerra Manssour Fraga
Viviane de Oliveira Freitas Lione

DOI 10.22533/at.ed.21819110916

CAPÍTULO 17 180

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE MATERIAIS MULTIEXTUSADOS: SIMULAÇÃO DO REPROCESSAMENTO DO POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)

Fernando A. E Tremoço
Ricardo S. Souza
Valéria G. Costa

DOI 10.22533/at.ed.21819110917

CAPÍTULO 18 186

CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DE ARGILAS BENTONÍTIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE NANOCOMPÓSITOS POLIMÉRICOS

Carlos Ivan Ribeiro de Oliveira
Nancy Isabel Alvarez Acevedo
Marisa Cristina Guimarães Rocha
Joaquim Teixeira de Assis
Alexei Kuznetsov
Luiz Carlos Bertolino

DOI 10.22533/at.ed.21819110918

CAPÍTULO 19 197

AVALIAÇÃO PELA MODA, MÉDIA OU MEDIANA?

Luiz Fernando Palin Droubi
Norberto Hochheim
Willian Zonato

DOI 10.22533/at.ed.21819110919

CAPÍTULO 20 221

COMPARAÇÃO ENTRE O MÉTODO DAS SOLUÇÕES FUNDAMENTAIS E O MÉTODO DOS VOLUMES FINITOS APLICADOS A UM PROBLEMA BIDIMENSIONAL DE DIFUSÃO DE CALOR

Bruno Henrique Marques Margotto
Carlos Eduardo Polatschek Kopperschmidt
Wellington Betencurte da Silva
Júlio Cesar Sampaio Dutra
Luiz Alberto da Silva Abreu

DOI 10.22533/at.ed.21819110920

CAPÍTULO 21 230

SINERGISMO DE MISTURAS DE COMPLEXOS ENZIMÁTICOS UTILIZADAS NA HIDRÓLISE DA CELULOSE EXTRAÍDA DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR PRÉ-TRATADO COM H_2SO_4/H_2O_2 , EM MEIO ALCALINO

Leila Maria Aguilera Campos
Luciene Santos de Carvalho
Luiz Antônio Magalhães Pontes
Samira Maria Nonato de Assumpção
Maria Luiza Andrade da Silva
Heloise Oliveira Medeiros de Araújo Moura
Anne Beatriz Figueira Câmara

DOI 10.22533/at.ed.21819110921

CAPÍTULO 22	238
CONCEPÇÕES DE LINGUAGEM E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA LINGUAGEM MATEMÁTICA	
Cíntia Maria Cardoso	
DOI 10.22533/at.ed.21819110922	
CAPÍTULO 23	248
DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE SOFTWARE INTERATIVO PARA PROJETOS CONCEITUAIS DE AERONAVES	
Carlos Antonio Vilela de Souza Filho	
Giuliano Gardolinski Venson	
Jefferson Gomes do Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.21819110923	
CAPÍTULO 24	260
ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO: UM OLHAR PARA O PROCESSO FORMATIVO POSSIBILITADO POR OBSERVAÇÕES DE AULA	
Mariele Josiane Fuchs	
Cláudia Maria Costa Nunes	
Elizangela Weber	
Lucilaine Goin Abitante	
DOI 10.22533/at.ed.21819110924	
CAPÍTULO 25	269
OTIMIZAÇÃO DOS CUSTOS FINANCEIROS DE UMA MADEIREIRA UTILIZANDO PROGRAMAÇÃO LINEAR	
Brenno Souza de Oliveira	
Edson Patrício Barreto de Almeida	
Vitor Miranda Sousa Brito	
DOI 10.22533/at.ed.21819110925	
CAPÍTULO 26	280
ESTUDO ATUALIZADO E ABRANGENTE DAS APLICAÇÕES PRÁTICAS DE GEOPROSPECÇÃO ELÉTRICA	
Pedro Henrique Martins	
Antonio Marcelino da Silva Filho	
Kaiisson Teodoro de Souza	
Márcio Augusto Tamashiro	
Humberto Rodrigues Macedo	
DOI 10.22533/at.ed.21819110926	
CAPÍTULO 27	292
FIQUE SABENDO: PLATAFORMA ACADÊMICA DE COMUNICAÇÃO	
Marco Antônio Castro Martins	
Lúcio Flávio de Jesus Silva	
George Miler Gomes Farias	
Diego Lisboa Pires	
DOI 10.22533/at.ed.21819110927	

CAPÍTULO 28 300

INVESTIGAÇÃO ESTRUTURAL, MORFOLÓGICA E FOTOCATALÍTICA DE MICROCRISTAIS DE β -(Ag_{2-2x}Zn_x)MoO₄

Fabiana de Sousa Cunha
Francisco Henrique Pereira Lopes
Amanda Carolina Soares Jucá
Lara Kelly Ribeiro da Silva
Keyla Raquel Batista da Silva Costa
Júlio César Sczancoski
Francisco Eroni Paz dos Santos
Elson Longo
Laécio Santos Cavalcante
Gustavo Oliveira de Meira Gusmão

DOI 10.22533/at.ed.21819110928

CAPÍTULO 29 325

PRODUTOS QUÍMICOS PERIGOSOS: EDUCAÇÃO AMBIENTAL E ENSINO DE QUÍMICA ATRAVÉS DA TEMÁTICA SANEANTES

Egle Katarinne Souza da Silva
Luislândia Vieira de Figueredo
Felícia Maria Fernandes de Oliveira
Luiz Antonio Alves Fernandes
Edilson Leite da Silva

DOI 10.22533/at.ed.21819110929

CAPÍTULO 30 339

INFLUÊNCIA DO SnCl₂ NA COPOLIMERIZAÇÃO DE NORBORNENO E ÁCIDO 5-NORBORNENO-2-CARBOXÍLICO VIA ROMCP CATALISADO POR RuCl₂(PCy₃)₂CHR

Sâmia Dantas Braga
Aline Aparecida Carvalho França
Vanessa Borges Vieira
Talita Teixeira da Silva
Aline Estefany Brandão Lima
Ravane Costa e Silva
Luís Fernando Guimarães Nolêto
Nouga Cardoso Batista
José Milton Elias de Matos
Benedito dos Santos Lima Neto
José Luiz Silva Sá
Geraldo Eduardo da Luz Júnior

DOI 10.22533/at.ed.21819110930

CAPÍTULO 31 347

MONITORAMENTO DE DESEMPENHO DO SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO À REDE ELÉTRICA DO INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE CAMPUS PAU DOS FERROS

José Henrique Maciel de Queiroz
José Flávio Timoteo Júnior
Rogério de Jesus Santos

DOI 10.22533/at.ed.21819110931

CAPÍTULO 32 357

REDE FEDERAL EM SANTA CATARINA: ORIGEM, TRAJETÓRIA E ASPECTOS GERENCIAIS

Sônia Regina Lamego Lino

DOI 10.22533/at.ed.21819110932

CAPÍTULO 33	371
SISTEMA DE EDUCAÇÃO CORPORATIVA: EXPERIÊNCIAS BRASILEIRAS E CHINESAS PARA A INOVAÇÃO	
Regina Wundrack do Amaral Aires	
Cleunisse Aparecida Rauen De Luca Canto	
Patricia de Sá Freire	
DOI 10.22533/at.ed.21819110933	
CAPÍTULO 34	385
VARIABILIDADE TEMPORAL DE COMPOSTOS FENÓLICOS EM FOLHAS DE <i>Eucalyptus microcorys</i>	
Gilmara Aparecida Corrêa Fortes	
Pedro Henrique Ferri	
Suzana da Costa Santos	
DOI 10.22533/at.ed.21819110934	
CAPÍTULO 35	397
OXIDAÇÃO SELETIVA DO METANOL A FORMALDEÍDO ASSISTIDA POR N ₂ O SOBRE CATALISADOR Co,Ce DERIVADOS DE HIDRÓXIDOS DUPLOS LAMELARES	
Oséas Silva Santos	
Giulyane Felix de Oliveira	
Artur José Santos Mascarenhas	
Heloyza Martins. Carvalho Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.21819110935	
SOBRE O ORGANIZADOR	408
ÍNDICE REMISSIVO	409

OTIMIZAÇÃO DOS CUSTOS FINANCEIROS DE UMA MADEIREIRA UTILIZANDO PROGRAMAÇÃO LINEAR

Brenno Souza de Oliveira

Instituto Federal da Bahia
Vitória da Conquista – Bahia

Edson Patrício Barreto de Almeida

Instituto Federal da Bahia
Vitória da Conquista – Bahia

Vitor Miranda Sousa Brito

Instituto Federal da Bahia
Vitória da Conquista – Bahia

RESUMO: No mundo atual o mercado tem se tornado cada vez mais competitivo. Desta forma, uma empresa deve buscar alternativas de melhoria para a sua gestão, otimizando os seus recursos e mantendo a sua qualidade. Cabe aos seus gestores conciliar essas variáveis dentro das restrições existentes e ainda assim ser capaz de obter bons resultados com o menor custo possível. O presente trabalho apresenta a aplicação da Programação Linear num balanço semestral de uma madeireira na cidade de Vitória da Conquista - BA, tendo como objetivo de minimizar os custos com mão de obra dessa empresa. Para isso, necessita-se da coleta de dados como: número de funcionários, salários por funcionário, quantidade de horas extras, valores de demissão e admissão de funcionários, produtividade diária e mensal de cada funcionário, entre outros e o desenvolvimento de um modelo matemático linear baseado na

Pesquisa Operacional (PO). Com o auxílio da ferramenta Solver, do software Microsoft Excel, serão feitas simulações de diversos cenários e comparadas com o cenário atual da empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Pesquisa Operacional, Programação Linear, Minimizar Custos, Gestão, Solver.

OPTIMIZATION OF THE FINANCIAL COSTS OF A WOODWOOD USING LINEAR PROGRAMMING

ABSTRACT: Nowadays the market is increasingly becoming more competitive. On this manner, an enterprise must search alternatives to improve management, optimizing ways of keeping quality. It is the manager's role to conciliate this variants inside the restrictions and still be able to obtain good results with the best price possible. The data from this research show the implementation of linear numerical data consisting of a semi-annual balance sheet of a lumber company in Vitória da Conquista with the objective of reducing the cost of the workforce. In this regard, is required some data as: number of employees, salary per employee, overtime work quantities, cost of dismissal and admission of employees, daily and monthly production of each employee, among others and the development of an consistent linear

data based on the mathematical modeling. With the aid of the tool Solver, from the Microsoft Excel software, simulations of diverse scenes will be done compared to the company situation nowadays.

KEYWORDS: Operational Research, Linear Programming, Minimize Costs, Management, Solver. .

1 | INTRODUÇÃO

O setor da Construção Civil e suas ramificações é reflexo do cenário econômico atual do país. Diante disso, as empresas e construtoras devem sempre buscar informações para garantir maior segurança na tomada de decisões e com isso traçar caminhos para a realização de um planejamento mais assertivo e coerente.

Empregar os conhecimentos matemáticos aos problemas do cotidiano é uma prática indispensável, pois ela condiciona a pensar e criar um senso crítico, trabalhando o raciocínio diante das tarefas que encontramos diariamente. Nesse contexto, apresenta-se um ramo faz uso de modelos matemáticos, estatísticos e de algoritmos na ajuda à tomada de decisões, trata-se da Pesquisa Operacional (PO). Neste trabalho, utilizou-se uma das técnicas da PO denominada Programação Linear, que auxiliará na resolução de expressões lineares.

Segundo Almeida (2015), a Programação Linear é uma das técnicas utilizadas na Pesquisa Operacional, que consiste num método matemático utilizado no processo de tomada de decisão. Ela procura encontrar a melhor solução (solução ótima) para problemas que tenham seus modelos representados por expressões lineares, o que as tornam simples e altamente aplicável.

Os dados foram coletados na Madeireira X (empresa fornecedora de matéria-prima para a Construção Civil), situada em Vitória da Conquista - BA. O empreendimento é voltado exclusivamente para o comércio de madeira, e para atender as demandas da clientela os pedidos são feitos por encomenda. O processo operacional é baseado no uso de máquinas industriais e um quadro de funcionários reduzido. Um dos principais obstáculos para o maior rendimento da empresa é o desperdício de material e o aproveitamento baixo dos recursos humanos.

Nesse contexto, o objetivo do trabalho é minimizar os custos e, conseqüentemente, maximizar o lucro da madeireira em questão. Dessa forma, o problema é retratado em expressões matemáticas que, por sua vez, possui soluções ótimas mediante restrições impostas. Portanto, todas as informações somadas aos conhecimentos obtidos através de um levantamento bibliográfico em sites, artigos, livros, revistas e o auxílio fundamental da ferramenta solver, evidenciaram a aplicabilidade da Programação Linear no sistema produtivo de uma empresa.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Pesquisa Operacional

O trabalho deve ser digitado no Word for Windows e não deve ser paginado. O título do trabalho em Língua Inglesa deve ser apresentado logo após o título do trabalho em Língua Portuguesa. De acordo com Hillier e Lieberman (2006), o surgimento da Pesquisa Operacional (PO) acontece muitas décadas atrás quando foram realizadas tentativas no emprego de uma abordagem científica na gestão das organizações. O início das atividades em pesquisa operacional é atribuído às atividades militares no começo da Segunda Guerra Mundial. Em meio a guerra, havia necessidade de se alocar de maneira eficiente os recursos cada vez mais escassos das diversas operações militares e atividades internas a cada operação. Dessa forma, os comandos militares britânicos e norte-americanos convocaram o maior número de cientistas para aplicar uma abordagem científica para lidar com este e outros problemas táticos e estratégicos, sendo eles pioneiros no uso da PO. Na prática lhes foi solicitado a realização de pesquisas sobre operações (militares), conseqüentemente, por intermédio dessas pesquisas sobre como melhor administrar operações de comboio e anti-submarinos, esses cientistas desempenharam papel fundamental na vitória da Batalha do Atlântico Norte.

Segundo Marins (2011), PO é uma ciência aplicada que utiliza técnicas científicas conhecidas (ou as desenvolve quando necessário), tendo como ponto de referência a aplicação do método científico. A PO tem a ver, portanto, com a pesquisa científica criativa em aspectos fundamentais das operações de uma organização.

2.2 Modelagem Matemática

A matemática deve ser considerada importante não apenas por alguma definição arbitrária ou por possuir aplicações, sua importância deve residir também ao fato dessa ciência ser tão agradável quanto interessante. Nesse contexto, a modelagem pode ser tomada tanto como um método científico de pesquisa quanto como uma estratégia de ensino e aprendizagem. A modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real. (BASSANEZI, 2011, p. 17).

Segundo Barbosa (2001), a modelagem matemática é entendida como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade. Estas se constituem como integrantes de outras disciplinas ou do dia-dia; seus atributos e dados quantitativos existem em inúmeras circunstâncias.

2.3 Programação Linear

Para Hillier e Lieberman (2006), a programação linear é considerada um dos mais importantes avanços científicos dos meados do século XX. Nos dias atuais essa é uma ferramenta-padrão que poupou muitos milhões de dólares para muitas empresas e acordos comerciais em diversos países industrializados em todo o mundo, como consequência outros setores da sociedade empregou sua utilização. A maior parte de toda a computação científica realizada em computadores é dedicada ao uso da programação linear.

A programação linear usa um modelo matemático para resolver o problema proposto. O termo linear empregado significa que todas as funções matemáticas presentes no modelo são necessariamente funções lineares. A expressão programação, não se refere à programação de computador, ela significa um sinônimo para planejamento. Desta forma, a programação linear utiliza-se de um planejamento de atividades para obter um resultado ótimo que atinja o melhor objetivo entre todas as alternativas possíveis (HILLIER E LIEBERMAN, 2006).

Segundo Marins (2011, p.23), na resolução de um Problema de Programação Linear (PPL) é necessário seguir alguns passos.

O primeiro é a Modelagem do problema, seguindo-se o método de solução do modelo. No caso de um PPL o método mais utilizado é o Método Simplex, que será examinado adiante. Não existem técnicas precisas capazes de permitir o estabelecimento do modelo de um problema, pois a modelagem envolve aspectos de arte, ou seja, pode ser melhorada com a prática e observação. Para modelar uma situação geral é importante se ter experiência e capacidade de análise e síntese. (MARINS, 2011, p.23).

2.4 Método Simplex

Para Marins (2011), “O Método Simplex é um procedimento iterativo que fornece a solução de qualquer modelo de PL em um número finito de iterações. Indica, também, se o modelo tem solução ilimitada, se não tem solução, ou se possui infinitas soluções”.

Na aplicação do Método Simplex existem duas etapas, após colocar o modelo de PL na forma-padrão:

1. Teste de Otimalidade da solução ou identificação de uma solução ótima;
2. Melhoria da solução ou obtenção de solução básica viável (s.b.v.) melhor que a atual;

2.5 A Ferramenta Solver

Segundo Júnior (2004, p.01), a ferramenta Solver do Microsoft Excel, faz parte de um conjunto de programas que algumas vezes são chamados de ferramentas de análise hipotética.

Com o Solver você pode localizar um valor ideal para uma fórmula em uma célula – chamada de célula de destino – em uma planilha. Ele trabalha com um grupo de células relacionadas direta ou indiretamente com a fórmula na célula de destino, além disso, ajusta os valores nas células variáveis que você especificar – chamadas de células ajustáveis – para produzir o resultado especificado por você na fórmula da célula de destino. Você pode aplicar restrições para restringir os valores que o Solver poderá usar no modelo e as restrições podem se referir a outras células que afetem a fórmula da célula de destino. (JUNIOR, 2004, p.01)

3 | METODOLOGIA

O desenvolvimento do presente artigo é fruto de um estudo de modelagem matemática com a utilização da Programação Linear, em que buscou-se solucionar problemas no gerenciamento de custos para o setor produtivo de uma madeireira. O trabalho foi realizado por estudantes e professores de Engenharia Civil, no Instituto Federal da Bahia. Para isso, foi coletado os dados da empresa e, a partir disso, formulada uma função objetivo que se limitasse as restrições lineares do funcionamento fornecidos pelo empreendimento.

A empresa objeto de estudo tem sua sede no sudoeste da Bahia e atua no fornecimento de madeira para o setor da construção civil. Sua produção é baseada em seleções manuais para escolha da madeira e utiliza o auxílio de máquinas para corte e transporte. Desse modo, o seu gerenciamento é feito sem a ajuda de qualquer programa ou *software*, o que torna o processo rudimentar.

A análise foi baseada no processo produtivo deste empreendimento, tratando-se assim de um estudo de caso com a coleta de dados. Ademais, atrelou-se a pesquisa documental que foi executada em diferentes setores da empresa, são eles: departamento de produção para observar a capacidade produtiva de cada funcionário; departamento financeiro com a finalidade de coletar dados referente ao custo com salários e horas extras; e por fim, o departamento de recursos humanos no qual foi mostrado o custo para admissão e demissão. Após a coleta de dados, foi usado o *software Excel* para tabular os valores obtidos com o estudo de caso. Posteriormente, utilizou-se o método Simplex com o auxílio da ferramenta solver para formular uma solução ótima com o intuito de minimizar os custos operacionais sem afetar a produtividade da madeireira.

3.1 Dados da empresa

A seguir estão dispostos os dados que foram cedidos pela madeireira para a realização do estudo.

3.1.1 Dados de custos por funcionário

Os valores que serão apresentados foram cedidos pelo setor financeiro da

empresa e referem-se ao valor de salário mensal pago a cada funcionário, valor pago a cada hora extra de trabalho, valor para admitir cada funcionário e o valor para demitir cada funcionário. Esses valores exibidos na Tabela 1 serão coeficientes da função objetivo “Min Z” apresentada posteriormente.

Custo por funcionário				
Mês	Salário	Valor Extras	Admissão	Demissão
Janeiro	R\$ 954,00	R\$ 8,90	R\$ 436,00	R\$ 1.874,00
Fevereiro	R\$ 954,00	R\$ 8,90	R\$ 436,00	R\$ 1.874,00
Março	R\$ 954,00	R\$ 8,90	R\$ 436,00	R\$ 1.874,00
Abril	R\$ 954,00	R\$ 8,90	R\$ 436,00	R\$ 1.874,00
Mai	R\$ 954,00	R\$ 8,90	R\$ 436,00	R\$ 1.874,00
Junho	R\$ 954,00	R\$ 8,90	R\$ 436,00	R\$ 1.874,00

Tabela 1 – Dados de custos por funcionário

Fonte: Autoria própria

3.1.2 Dados do setor produtivo

Na seguinte tabela, são expostos os dados relativos ao setor produtivo da madeireira. Essas informações da Tabela 2 serão objetos das restrições que limitam a função objetivo.

Setor de produção	
Produção individual mensal	24 m ³
Carga horaria mensal disponível	200 horas
Capacidade máxima produtiva	2560 m ³
Quantidade máxima de funcionários	12

Tabela 2 – Dados do setor produtivo

Fonte: Autoria própria

A produção individual mensal refere-se à capacidade por funcionário de produzir o volume de madeira que será vendido pela empresa, durante o período de um mês. Além disso, a carga horária mensal disponível está vinculada a quantidade de horas que o funcionário tem à sua disposição para produzir, isto é, a empresa funciona 10 horas por dia, com início das atividades às 07 horas e término às 17 horas e, como produz 20 dias no mês, o total de horas mensais disponíveis é de 200 horas.

A capacidade máxima produtiva refere-se ao limite de produção da empresa quando todas as suas atividades estão em pleno funcionamento, ou seja, a quantidade de funcionário e horas extras não interferem na produção, pois todas as suas máquinas, a disponibilidade de matéria para produção está em seu limite de aproveitamento. Ademais, a quantidade máxima de funcionário que a empresa pode

contratar é o limite de funcionários que podem trabalhar na empresa no mês, devido a questões logísticas.

3.1.3 Dados mensais da demanda

Adiante são mostrados os dados das demandas referentes a cada mês do período analisado. A demanda refere à quantidade em volume de madeira que a empresa deve produzir para atender a sua clientela. Essas informações da Tabela 3 serão objeto das restrições da função objetivo.

Demanda mensal da empresa	
Mês	Demanda (m ³)
Janeiro	260
Fevereiro	230
Março	265
Abril	285
Mai	290
Junho	300

Tabela 3 – Demanda mensal

Fonte: Autoria própria

3.2 Função Objetivo

A função objetivo representa o custo operacional da madeireira que deve ser minimizado no período semestral analisado.

$$\text{Min } Z = 954 * \sum_{n=1}^6(\text{funcn}) + 8,9 * \sum_{n=1}^6(\text{hxn}) + 436 * \sum_{n=1}^6(\text{admtn}) + 1874 * \sum_{n=1}^6(\text{dmtn})$$

As variáveis definidas na função fazem referência por:

funcn = Quantidade de funcionário no mês *n*.

hxn = Horas extras utilizadas no mês *n*.

admtn = Funcionários admitidos no mês *n*.

dmtn = Funcionários demitidos no mês *n*.

3.3 Restrições do modelo matemático

Restrição 1

As variáveis descritas na função objetivo devem ser não negativas.

$$\text{funcn, hxn, admtn, dmtn} \geq 0, \text{ para } n = 1, 2, 3, 4, 5, 6.$$

Restrição 2

A capacidade máxima de funcionários que a empresa pode empregar deve ser menor ou igual a 12.

$$funcn \leq 12$$

Restrição 3

A quantidade de horas extras disponíveis para utilização deve ser menor ou igual ao número de funcionário do mês anterior multiplicado por 20% das horas mensais de funcionamento da empresa.

$$hxn \leq func(n - 1) * 0,2 * 200, \text{ para } n = 2, 3, 4, 5, 6.$$

Restrição 4

O número de funcionário do mês n multiplicado por 160 (horas normais de trabalho), somado as horas extras mensais e multiplicado pela capacidade produtiva referente a uma hora de trabalho (0,15 m³) deve ser igual a demanda mensal.

$$((funcn * 160) + hxn) * 0,15 = demn$$

demn = Demanda produtiva referente ao mês n

Restrição 5

A capacidade máxima mensal produtiva da empresa deve ser menor ou igual a 2560 m³ de madeira.

$$demn \leq 2560, \text{ para } n = 1, 2, 3, 4, 5, 6.$$

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Funcionamento operacional atual da empresa

A seguir estão dispostos na Tabela 4 a quantidade de recursos que a madeireira utiliza para o funcionamento normal das atividades.

Mês	Funcionários	Horas Extras	Funcionários Admitidos	Funcionários Demitidos	Demanda (m³)
Janeiro	12	120	0	0	260
Fevereiro	12	120	0	0	230
Março	12	120	0	0	265
Abril	12	120	0	0	285
Maio	12	120	0	0	290
Junho	12	120	0	0	300

Tabela 4 – Quantidade de recursos utilizados para funcionamento.

Fonte: Autoria própria.

Mês	Funcionários	Horas Extras	Funcionários Admitidos	Funcionários Demitidos	Total
Janeiro	R\$ 11.448,00	R\$ 1.068,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 12.516,00
Fevereiro	R\$ 11.448,00	R\$ 1.068,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 12.516,00
Março	R\$ 11.448,00	R\$ 1.068,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 12.516,00
Abril	R\$ 11.448,00	R\$ 1.068,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 12.516,00
Maio	R\$ 11.448,00	R\$ 1.068,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 12.516,00
Junho	R\$ 11.448,00	R\$ 1.068,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 12.516,00
				Total	R\$ 75.096,00

Tabela 5 – Custos gastos com gerenciamento atual

Fonte: Autoria própria.

De acordo com a Tabela 4, verifica-se que a madeireira faz uma combinação de horas normais e horas extras no semestre analisado. No entanto, é possível perceber também que existem variações nas demandas referentes cada mês, logo a empresa necessita adequar seus recursos de modo continuar atendendo suas demandas, pois conforme o quadro atual, ora o funcionário trabalha freneticamente, outrora fica ocioso.

4.2 Resultado otimizado

A Tabela 6 apresenta o resultado ótimo para obter melhor aproveitamento dos recursos humanos, respeitando todas as restrições anteriormente impostas e levando em consideração as demandas mensais relativas a cada mês do período analisado.

Mês	Funcionários	Horas Extras	Funcionários Admitidos	Funcionários Demitidos	Demanda (m³)
Janeiro	11	0	0	1	260
Fevereiro	11	0	0	0	230
Março	11	7	0	0	265
Abril	12	0	1	0	285
Maio	12	13	0	0	290
Junho	12	80	0	0	300

Tabela 6 – Resultado ótimo para aproveitamento dos recursos

Fonte: Autoria Própria.

Mês	Funcionários	Horas Extras	Funcionários Admitidos	Funcionários Demitidos	Total
Janeiro	R\$ 10.494,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.874,00	R\$ 12.368,00
Fevereiro	R\$ 10.494,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 10.494,00
Março	R\$ 10.494,00	R\$ 62,30	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 10.556,30
Abril	R\$ 11.448,00	R\$ 0,00	R\$ 436,00	R\$ 0,00	R\$ 11.884,00
Mai	R\$ 11.448,00	R\$ 115,70	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 11.563,70
Junho	R\$ 11.448,00	R\$ 712,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 12.160,00
				Total	R\$ 69.026,00

Tabela 7 – Custos gastos com a solução ótima

Fonte: Autoria própria

O custo atual para o funcionamento normal das atividades produtivas da madeireira é de R\$ 75.096,00, conforme a Tabela 5 descreve. Por outro lado, a solução otimizada do problema, conforme é exposto na Tabela 7, aponta um custo real de R\$ 69.026,00, incluindo as despesas para contratar e demitir funcionários. Esse resultado viabiliza uma economia de R\$ 6.070,00 o que equivale a 8,08% do custo real a empresa.

A solução aponta para a redução de um funcionário no primeiro trimestre, atrelado a uma pequena quantidade de horas extras. A medida que, no segundo semestre, é contratado um funcionário para atender a demanda e, ainda assim, são utilizadas horas extras para complementar as horas de produção. Durante esse período foram realizadas apenas (01) uma demissão e (01) uma contratação e, a ao mesmo tempo, foram usadas um total de (100) cem horas extras.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado competitivo, a grande concorrência e os altos custos de produção tornam essencial uma análise criteriosa das empresas a fim de alcançar maiores lucros. Dessa forma, a busca por redução de custos deve ser incansável para garantir um maior desempenho. É nesse sentido que a Programação Linear (PL) se tornou útil para auxiliar nessa finalidade. Ela juntamente com a ferramenta Solver, indicou qual seria a melhor decisão a ser tomada com relação ao arranjo no quadro de funcionários e, com isso, foi possível perceber quando seria vantajoso demitir, contratar ou pagar horas extras, eliminando custos desnecessários a empresa.

A falta de informação ou a renúncia dos recursos disponíveis como as ferramentas de Programação Linear, acabam impedindo as empresas de usufruir com maior eficiência do seu processo produtivo, tornando utópico o desejo por maiores lucros.

Tomando todos os dados e análises obtidas, pôde-se perceber que a programação linear com o auxílio do solver pode ser utilizado pela Madeireira X

para uma otimização do seu sistema produtivo. De todo modo, deve ser levado em consideração que o estudo se limitou apenas a uma amostra referente ao período de 1 semestre de produção, cabendo um estudo mais longo para determinar resultados mais precisos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. P. B. **Introdução à Programação Linear: uma proposta de ensino e aprendizagem para alunos do ensino médio**. Dissertação (Mestrado). UESB. Vitória da Conquista, 2015.

BARBOSA, J. C. **Modelagem matemática e os professores: a questão da formação**. Bolema, Rio Claro, n. 15, p. 5-23, 2001.

BASSANEZI, R. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. São Paulo, SP: Contexto, 2011.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução À Pesquisa Operacional**. 8ª Edição. São Paulo: McGrawHill Interamericana do Brasil Ltda. 2006.

JÚNIOR, A.C. G; SOUZA, M.J.F. **Solver (Excel): Manual de referência**. Disponível em: http://www.decom.ufop.br/marcone/Disciplinas/OtimizacaoCombinatoria/solver_p.pdf. . Acesso em: 29 de abril de 2018.

MARINS, Fernando Augusto Silva. **Introdução à Pesquisa Operacional**. São Paulo: 4 Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2011.

SOBRE O ORGANIZADOR

CLEBERTON CORREIA SANTOS- Graduado em Tecnologia em Agroecologia, mestre e doutor em Agronomia (Produção Vegetal). Tem experiência nas seguintes áreas: agricultura familiar, indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas, uso e manejo de resíduos orgânicos, propagação de plantas, manejo e tratos culturais em horticultura geral, plantas medicinais exóticas e nativas, respostas morfofisiológicas de plantas ao estresse ambiental, nutrição de plantas e planejamento e análises de experimentos agropecuários.

(E-mail: cleber_frs@yahoo.com.br) – ORCID: 0000-0001-6741-2622

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura 30, 38, 42, 43, 44, 45, 46, 52, 53, 56, 57, 77, 106, 110, 112, 141, 280, 281, 286, 287, 289, 333, 408

Agricultura de precisão 56, 289

Astrobiologia 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124

Atividade fotocatalítica 301

B

Bagaço de cana 64, 230, 233

C

Campo magnético estático 77, 83

Catalisador ácido sólido 157, 159

Celulose 65, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236

Compostos fenólicos 36, 385, 386, 387, 393, 394

Copolímeros 339, 340, 341, 342, 343, 344

Cromatografia 96, 97, 100, 105, 233, 234, 387, 399

D

Desenvolvimento tecnológico 373

E

Educação 1, 11, 25, 28, 30, 35, 37, 39, 41, 49, 50, 51, 52, 106, 107, 108, 109, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 137, 148, 149, 152, 153, 154, 155, 156, 168, 169, 177, 178, 179, 245, 246, 260, 261, 262, 263, 268, 290, 291, 325, 327, 328, 329, 337, 338, 356, 357, 358, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 380, 381, 382, 383, 384

Eletroforese 96, 97, 102

Energia solar 347, 348, 349, 350, 354, 355

Ensino de matemática 51, 114

Estratégias regionais de inovação 20, 21

G

Geotecnologias 52, 53, 56, 57

H

Hidrólise 96, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236

I

Íons metálicos 62, 64, 65, 69, 400

M

Metátese 339, 340, 341, 346

Minigeração 347, 349, 350, 354, 355

N

Nanopartículas 186

Norborneno 339, 340, 341

O

Oxidação seletiva de metanol 397, 399

P

Planejamento territorial 52, 53, 55

Planetário 116, 117, 118, 119, 122, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155

Poliméricas 157, 159, 161, 163, 183, 188

R

Resina polimérica 157, 159, 160, 163, 164

S

Saber popular 1, 3, 4

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-621-8

