

**Atena**  
Editora  
Ano 2021



*Carlos Augusto Zilli  
(Organizador)*

*A visão sistêmica e integrada  
das **engenharias**  
e sua **integração com a sociedade***

---

**Atena**  
Editora

Ano 2021

*Carlos Augusto Zilli*  
*(Organizador)*

***A visão sistêmica e integrada  
das engenharias  
e sua integração com a sociedade***

---

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes editoriais**

Natalia Oliveira

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

**Imagens da capa**

iStock

**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.

Open access publication by Atena Editora



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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí  
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  
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto 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  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalves de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Edna Alencar da Silva Rivera – Instituto Federal de São Paulo  
Profª Drª Fernanda Tonelli – Instituto Federal de São Paulo,  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Profª Drª Miraniilde 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

A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua integração com a  
sociedade

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Flávia Roberta Barão  
**Indexação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Revisão:** Os autores  
**Organizador:** Carlos Augusto Zilli.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

V822 A visão sistêmica e integrada das engenharias e sua  
integração com a sociedade / Organizador Carlos  
Augusto Zilli. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-404-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.044212508>

1. Engenharia. I. Zilli, Carlos Augusto (Organizador). II.  
Título.

CDD 620

**Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

## APRESENTAÇÃO

Esta obra, intitulada “A Visão Sistêmica e Integrada das Engenharias e sua Integração com a Sociedade”, em seu primeiro volume, apresenta 22 capítulos que abordam pesquisas relevantes que fazem emergir esta visão completa e abrangente típica das engenharias, revelando de que forma ela pode se integrar à sociedade para solucionar os desafios que surgem mundo afora, trazendo pesquisas relacionados à COVID, controle de segurança, saneamento básico, sismologia, interações socioespaciais, purificação de biogás, análise de vigas compósitas, pressão em estruturas, entre outros.

Desta forma, esta obra se mostra potencialmente disponível para contribuir com discussões e análises aprofundadas acerca de assuntos atuais e relevantes, servindo como base referencial para futuras investigações relacionadas às engenharias em suas mais diversas instâncias.

Deixo, aos autores dos capítulos, um agradecimento especial, e aos futuros leitores, anseio que esta obra sirva como fonte inspiradora e reflexiva.

Esta obra é indicada para os mais diversos leitores, tendo em vista que foi produzida por meio de linguagem fluída e abordagem prática, o que favorece a compreensão dos conceitos apresentados pelos mais diversos públicos, sendo indicada, em especial, aos amantes da área de engenharia.

Carlos Augusto Zilli

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

COVID-19 (SARS-COV-2): ESTUDO PROSPECTIVO SOBRE TESTES DE DETECÇÃO DO CORONAVÍRUS EM HUMANOS

Paulo Cesar dos Santos Teixeira

Fábio dos Santos Teixeira

Carlos Alberto Machado da Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0442125081>

### **CAPÍTULO 2..... 11**

DIFERENTES SUBSTRATOS E ADUBAÇÕES NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Eucalyptus urophylla* S.T. BLAKE

Carolina Rafaela Barroco Soares


Alaide de Oliveira Carvalho

Deborah Regina Alexandre

Jairo Rafael Machado Dias

Laysa Teles Vollbrecht

Micheli Leite Zanchetta

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0442125082>

### **CAPÍTULO 3..... 18**

ESTUDO DA PRESSÃO EFETIVA EM COBERTURAS COM PLATIBANDA CONFORME A NBR 6123 – FORÇAS DEVIDAS AO VENTO EM EDIFICAÇÕES

Gean Henrique Sabino Freitas

Luiz Henrique Moreira de Carvalho

Nélison Ferreira Corrêa

Wilson Espindola Passos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0442125083>

### **CAPÍTULO 4..... 31**

METODOLOGIA PARA ENSINO DA CONCORRÊNCIA ENTRE PROCESSOS COM EMPREGO DE SEMÁFOROS EM SISTEMAS OPERACIONAIS PREEMPTIVOS

Marco Aurélio de Souza Birchal


Viviane Santos Birchal

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0442125084>

### **CAPÍTULO 5..... 41**

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO: INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO PARTICIPATIVO, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL

Luiz Roberto Santos Moraes


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0442125085>

### **CAPÍTULO 6..... 58**

APLICAÇÃO COMPUTACIONAL PARA O PLANEJAMENTO DE FLUXO DE POTÊNCIA

## REATIVA


Polianna Schneider Durigon  
Carlos Roberto Mendonça da Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0442125086>

## **CAPÍTULO 7..... 69**

### ANÁLISE DA ACELERAÇÃO LATERAL DE UM VEÍCULO EM UM SIMULADOR COM 9 GDL


Elyton Elias Prado Naves  
Jánes Landre Júnior  
José Tomich Bosco Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0442125087>

## **CAPÍTULO 8..... 79**

### ADEQUAÇÃO DE TRELIÇA EM AÇO FRENTE A UMA NOVA FINALIDADE


Gustavo de Oliveira Dumas  
José Geraldo de Araújo Silva  
Lucas Teixeira Araújo  
Antônio Maria Claret de Gouveia  
Hisashi Inoue  
André Luiz Candian

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0442125088>

## **CAPÍTULO 9..... 86**

### PURIFICAÇÃO DE BIOGÁS EM PEQUENAS PROPRIEDADES RURAIS NA REGIÃO DO MACIÇO DE BATURITÉ, CEARÁ, BRASIL


Juan Carlos Alvarado Alcócer  
Olienaide Ribeiro de Oliveira Pinto  
Ciro de Miranda Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0442125089>

## **CAPÍTULO 10..... 100**

### ANÁLISE DE VIGAS COMPÓSITAS LAMINADAS DE TIMOSHENKO ATRAVÉS DO MÉTODO DE GREEN


Leonardo Fellipe Prado Leite  
Fabio Carlos da Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04421250810>

## **CAPÍTULO 11 ..... 114**

### ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA PESQUISAS DE EVAPORAÇÃO DE ÁGUA EM RESERVATÓRIOS SUPERFICIAIS NO NORDESTE BRASILEIRO

Bárbara Hillary de Almeida Pinto  
Cecília Roberta Barbosa da Silva  
Maria Eduarda Medeiros Monteiro  
Heloysa Helena Nunes de Oliveira  
Efrain Pantaleón Matamoros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04421250811>

**CAPÍTULO 12..... 124**

**AMBIÊNCIA E ENTORNO: INTERAÇÕES SOCIOESPAIAIS ENTRE IDOSOS MORADORES DE UM CONDOMÍNIO E A VIZINHANÇA**


Luzia Cristina Antoniossi Monteiro

Vania Aparecida Gurian Varoto

Lucas Bueno de Campos

Ingrid Bernardinelli

Gabriely Grezele

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04421250812>


**CAPÍTULO 13..... 136**

**METODOLOGIA DE COMPOSIÇÃO DE CUSTO PARA ENCARGOS COMPLEMENTARES: EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

Guilherme Martins Pereira

Regina Maria Germânio

Tiago Silveira Gontijo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04421250813>


**CAPÍTULO 14..... 155**

**AVALIAÇÃO DE RISCOS E CONTROLE DE SEGURANÇA EM PEDREIRA**

Michael José Batista dos Santos

Suzi Cardoso de Carvalho

Irineu Antônio Schadach de Brum

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04421250814>

**CAPÍTULO 15..... 174**

**POTENCIAL INOVADOR DAS PESQUISAS DE SISMOLOGIA: ESTUDO DA APLICAÇÃO DA INTERFEROMETRIA SÍSMICA PARA IMAGEAMENTO 4D**


Julia Alanne Silvino dos Santos

Marcelo dos Santos Vieira

Lenise Souza Cardoso de Andrade

Heloysa Helena Nunes de Oliveira

Zulmara Virgínia de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04421250815>

**CAPÍTULO 16..... 184**

**SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DO FOSFATO DE CÁLCIO MONETITA PELA ROTA ÚMIDA DE NEUTRALIZAÇÃO RATHJE – HAYEK E NEWSELY**

Nataly Cristiane de Campos Amador Garcias

Carlos Pérez Bergmann


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04421250816>

**CAPÍTULO 17..... 196**

**ESTUDOS DAS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EM LINHAS DE TRANSMISSÃO MONOFÁSICAS**

Emiliane Advincula Malheiros

Roberto Paulo Barbosa Ramos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04421250817>

**CAPÍTULO 18.....203**

**INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE CALCINAÇÃO NA FASE DA HIDROXIAPATITA  
OBTIDA PELO MÉTODO SOL-GEL**


Marilza Aguiar

José Brant de Campos

Bruno Cavalcante Di Lello

Nataly Cristiane de Campos Amador Garcias

Vitor Ramos


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04421250818>

**CAPÍTULO 19.....209**

**REDISTRIBUIÇÃO DA VAZÃO AR EM MINA SUBTERRÂNEA PARA AUMENTO DE  
HORAS DISPONÍVEIS EM OPERAÇÃO DE LAVRA**

Alisson Brasil

Renan Collantes Candia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04421250819>

**CAPÍTULO 20.....225**

**ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DOS LIMITES DA CAVA FINAL ÓTIMA COM BASE NA  
VARIAÇÃO DO PREÇO DE MERCADO DA ROCHA FOSFÁTICA**

João Antônio da Silva Neto

Marcélio Prado Fontes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04421250820>

**CAPÍTULO 21.....238**

**USO DA TECNOLOGIA DE MANUFATURA ADITIVA NA INDÚSTRIA AEROESPACIAL:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Allisson Régis dos Santos Maia

Maria Elizete Kunkel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04421250821>

**CAPÍTULO 22.....253**

**A IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES NA MANUTENÇÃO**

Alexandre Fernandes Santos

Heraldo José Lopes de Souza

Marcia Cristina de Oliveira

Sariah Torno

Darlo Torno

Sandro Adriano Zandoná

Tiago Rodrigues Carvalho

Natalia Tinti Ramos

Eliandro Barbosa de Aguiar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.04421250822>

<b>SOBRE O ORGANIZADOR.....</b>	<b>260</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>261</b>

# CAPÍTULO 2

## DIFERENTES SUBSTRATOS E ADUBAÇÕES NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Eucalyptus urophylla* S.T. BLAKE

Data de aceite: 02/08/2021

**Carolina Rafaela Barroco Soares**

**Alaide de Oliveira Carvalho**

**Deborah Regina Alexandre**

**Jairo Rafael Machado Dias**

**Laysa Teles Vollbrecht**

**Micheli Leite Zanchetta**

**RESUMO:** Rondônia buscando ampliação das atividades econômicas, vem investindo no cultivo de essências florestais exóticas. O eucalipto é uma planta que corresponde bem às expectativas do produtor em pouco tempo, visando isto, este trabalho teve como objetivo as avaliações do crescimento de mudas de Eucaliptos sob 2 diferentes substratos, com diferentes doses de adubação. O experimento foi conduzido utilizando como substrato um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico Argiloso. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com arranjo fatorial (2 x 5), sendo eles: fator 1- solo de mata + areia e solo de mata e o fator 2 – Testemunha, NPK+Micro, NPK+Micro+Calcio; NPK+Micro+Gesso; NPK+Micro+Calcio+Gesso, e com 3 repetições, onde cada tratamento foi representado por 15 mudas. As doses usadas foram FH-480 2146,87 mg.dm-3, 100 mg dm-3 de N na forma de ureia, 150 mg dm-3 de P2O5 na forma de superfosfato simples e 150 mg dm-3 de K2O na forma de cloreto de potássio e

micronutrientes. As avaliações foram realizadas 45 dias após o transplante das mudas. Os parâmetros analisados foram: altura; diâmetro do coleto; Índice relativo de clorofila; comprimento da raiz; massa seca total; índice de qualidade de Dickson. Solo de mata com adubação NPK+M+G mostrou-se superior no desenvolvimento das mudas de Eucalipto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Índice de Qualidade de Dickson, substrato; física do solo; Qualidade de mudas, Essências florestais.

### INITIAL GROWTH OF EUCALYPTUS UROPHYLLA S.T. BLAKE IN RESPONSE TO DIFFERENT TYPES OF SUBSTRATES AND FERTILIZERS

**ABSTRACT:** Rondônia, seeking to expand economic activities, has been investing in the cultivation of exotic forest essences. Eucalyptus is a plant that responds well to the expectations of the producer in a short time, aiming at this, this work aimed to assess the growth of Eucalyptus seedlings under 2 different substrates, with different fertilizer doses. The experiment was conducted using a Dystrophic Red-Yellow Latosol as substrate. The design used was completely randomized, with a factorial arrangement (2 x 5), namely: factor 1- forest soil + sand and forest soil and factor 2 - Witness, NPK + Micro, NPK + Micro + Calcio; NPK + Micro + Plaster; NPK + Micro + Calcio + Plaster, and with 3 repetitions, where each treatment was represented by 15 seedlings. The doses used were FH-480 2146.87 mg.dm-3, 100 mg dm-3 of N in the form of urea, 150 mg dm-3 of P2O5 in the form of simple superphosphate and 150 mg dm-3 of K2O in



the form of potassium chloride and micronutrients. The evaluations were performed 45 days after transplanting the seedlings. The parameters analyzed were: height; collection diameter; Relative chlorophyll index; root length; total dry mass; dickson's quality score. Forest soil with NPK + M + G fertilization proved to be superior in the development of Eucalyptus seedlings.

**KEYWORDS:** Dickson's Quality Index, substrate; Soil physics; Seedling quality, Forest essences.

## INTRODUÇÃO

Como consequência do desmatamento regional o estado de Rondônia atualmente vem optando pelo plantio de essências florestais exóticas, destacando o Eucalyptus como o gênero mais utilizado por possuir elevada produtividade. O estado vem desenvolvendo plantios dessa origem a pouco tempo, devido a atividade ser recente não foram desenvolvidos clones específicos para as características da região, fazendo com que muitos produtores ainda optem pelo uso de mudas de origem seminais. Existem grandes variedade de Eucalyptus sendo o Eucalyptus urophylla S.T. Blake uma delas, tal espécie é natural do Timor e Indonésia, ocorre em florestas tropicais pluviais, desenvolvendo-se em solos diversificados (MOURA. 2004; CIPRIANI et al., 2012).

Para realização de um plantio de qualidade deve-se ater aos tratos desde a produção das mudas, pois através da qualidade das mudas pode-se prever o desenvolvimento e produção do plantio. Para tanto faz-se necessário além do tratos silviculturais de praxe, a adubação das mudas e acompanhamento das mesmas. Os macronutrientes fósforo e o potássio estão entre os nutrientes requeridos em maior quantidade para o crescimento do Eucalyptus sp. Sendo que a fertilização nitrogenada tem trazido respostas significativas da planta nos seus estágios iniciais de crescimento ou a campo (WILCKEN et al., 2008; CIPRIANI et al., 2015).

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desenvolvimento inicial e a qualidade de mudas de Eucalyptus urophylla S.T. Blake nos substratos solo de mata e solo de mata + areia sob diferentes adubações.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus de Rolim de Moura da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), em casa de vegetação a qual possui nove metros quadrados, coberta por lona branca transparente. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, com temperatura média de 28 °C, precipitação anual média de 2.250 mm, com umidade relativa em torno de 85%, apresentando seca bem definida entre os meses de maio a agosto, podendo se prolongar até setembro (LEITE et al., 2011).

As mudas obtidas são de origem seminal e foram transplantadas para sacos plásticos com capacidade de 3,09 dm<sup>3</sup>, os substratos utilizados foram os solos dos fatores

1 e 2, respectivamente, Solo de Mata e Solo de Mata +Areia (1:1). O Solo de Mata é um solo do tipo Latossolo Vermelho- Amarelo distrófico argiloso com correção de calagem. O solo foi obtido no campo experimental da Fundação Universidade Federal de Rondônia. As fontes de adubo utilizados foram o fertilizante comercial FH, N na forma de ureia, K na forma de K<sub>2</sub>O, P na forma de superfosfato simples e micronutrientes (FTE). As adubações foram realizadas no dia do transplântio das mudas através da incorporação, seguindo a recomendação para cada fator. As doses usadas foram FH-480 2146,87 mg.dm<sup>-3</sup>, 100 mg dm<sup>-3</sup> de N na forma de ureia, 150 mg dm<sup>-3</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de superfosfato simples e 150 mg dm<sup>-3</sup> de K<sub>2</sub>O na forma de cloreto de potássio (KCL).

A utilização de fertilizantes simples serviu para complementar o que faltava do FH-480 para alcançar a recomendação exigida. As irrigações foram diárias de forma manual no final da tarde durante todo o experimento. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com arranjo fatorial de 2x5, com 3 repetições e 15 mudas por tratamento, totalizando 150 mudas.

Os parâmetros analisados no final do experimento foram: altura da planta (H), utilizando régua graduada; diâmetro do coleto (DC), obtido através de paquímetro digital modelo 502.200BL; Índice relativo de clorofila (IRC), obtido através de um clorofilometro; comprimento da raiz (CR), obtido através de régua graduada; massa seca total (MST), secos em estufa a 60°C por 24 horas e obtidos em balança de precisão; índice de qualidade de dickson (IQD).

Todos os parâmetros obtidos no final do experimento foram analisados pelo teste Scott-Knott através do programa Assisat 7.7 Beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O parâmetro altura apresentou diferença significativa entre substrato para as testemunhas, não apresentando interação entre solos e adubações (Fator 1 e Fator 2). Para Gomes et al. (2003) uma muda de qualidade apresentará uma altura de 20-35 cm para espécies florestais. Logo as mudas de *E. urophylla* ficaram dentro do padrão exigido quando cultivadas sem estímulo de fertilizantes (Tabela 01).

<b>Fator 1</b>	H	DC	CR	MST	IRC	IQC
<b>Substrato</b>						
SM	50,18a	4,22a	24,58b	8,14a	42,05a	0,52a
SM+A	50,55a	4,42a	29,77 <sup>***</sup>	9,57a	43,29a	0,73a
<b>Fator 2</b>						
<b>Adubação</b>						
TEST.	57.64a <sup>**</sup>	4.57a	30.52 a	8.73a	37.26b <sup>*</sup>	0.61a
NPK+M	49.56b	4.75a	26.99a	9.16 a	44.00a	0.75a
NPK+M+C	47.46b	3.92b <sup>**</sup>	26.54a	8.64a	44.11a	0.64a
NPK+M+G	47.36b	3.94b <sup>**</sup>	21.29b <sup>*</sup>	9.18a	44.05a	0.53 a
NPK+M+C+G	49.80b	4.44a	30.54a	9.25 a	3.91a	0.60a

Legenda: H: altura das mudas em cm, DC: diâmetro do coleto em mm, e Comprimento da Raiz em cm, Massa Seca Total em g, Índice relativo de clorofila e ; Índice de Qualidade de Dickson.

<sup>\*\*</sup>significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ ); <sup>\*</sup> significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 < p < .05$ ); ns não significativo ( $p \geq .05$ ). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Tabela 01. Avaliação da altura (H), diâmetro do coleto (DC) e comprimento da raiz (CR) de mudas de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake sob diferentes substratos e adubações, realizadas pelo teste Scott-Knott. Rolim de Moura – RO, 2017.

Para o parâmetro DC houve interação entre os fatores, a adubação NPK+M+G apresentando maior valor de media quando aplicado ao SM. Segundo Novaes et al (1990) aplicação de calcário para elevar a produtividade é alcançada pelo incremento no teor de cálcio e magnésio no solo. Os dados obtidos para o DC estão dentro do observado por Oliveira Junior (2009) em mudas de eucalipto sob diferentes tipos de substrato, que variaram entre 1,99 mm e 3,01 mm. Para Cunha et al, (2005) um baixo valor de DC pode causar o tombamento da muda quando levada a campo, causando morte ou deformação das mudas, comprometendo o resultados do plantio.

O CR apresentou interação entre os fatores 1 e 2, mostrou diferença estatística no tratamento NPK+M+G com SM. Segundo Camilo (2007) a aplicação do gesso promove a movimentação do cálcio magnésio e enxofre no perfil do solo, e por tanto propicia um ambiente químico favorável para o desenvolvimento radicular. Para Freitas et al. (2005) o sistema radicular mal formado inibirá o desenvolvimento da muda quando levada a campo, elevando os gastos de controle de ervas daninhas ou ocasionando mortalidade das mudas. Um sistema radicular bem desenvolvido proporciona a planta maior sobrevivência a situações de estresses ambientais.

Os parâmetros de massa seca avaliam a biomassa das mudas, sendo determinantes para estabelecer o estado físico da planta. Esses parâmetros mostram como estão suas reservas, para adaptação e desenvolvimento. Para melhor entender quanto maior desenvolvimento do dossel melhor penetração de luz e melhor absorção de foto assimilados (OLIVEIRA et al; 2015; SOUZA et al.,2012; NADAI et al.,2015).

O IRC não apresentou interação entre os fatores, porém as mudas que não receberam adubações apresentaram resposta estatística quando comparada aos outros tratamentos. Santos et al (2015) observou que para gramínea a mistura de 3:1 de composto com areia mostrou-se positiva para teor de clorofila no cultivo de gramíneas. Segundo Godoy et al (2008) o teor de clorofila das folhas das culturas é proporcional a nutrientes fundamentais, como o nitrogênio. Logo o teor de clorofila se correlaciona com o nitrogênio e expressa a produtividade da cultura. Logo as mudas de *E. urophylla* apresentaram exigência nutricionais para o parâmetro clorofila.

Em todos os tratamentos as mudas de *E. urophylla* apresentaram IQD dentro do observado por Azevedo et al (2010) que afirmam que em muitos estudos valores inferiores a 0,20 são considerados baixos, para uma muda de boa qualidade, esses estudos são referentes à mudas de eucalipto produzidas em recipientes pequenos. O IQD é o parâmetro que avalia o vigor e o equilíbrio da muda em relação a biomassa. Dentre os tratamentos realizados pode-se observar valores dentro do observado em outras literaturas.

O eucalipto é uma espécie florestal tolerante à acidez do solo, ou seja, apresenta bom crescimento mesmo em solos com alta acidez trocável e ativa (Novais. et al., 1990), sendo, portanto, dispensável a calagem com o objetivo de corrigir a acidez do solo (Barros & Novais, 1999). Mesmo a espécie sendo pouco exigente, pode-se observar respostas superiores quando plantada no substrato solo de mata com adubação de NPK+M+G.

## CONCLUSÃO

O substrato solo de mata com adubação NPK+M+G mostrou-se superior no desenvolvimento de diâmetro do coleto e comprimento de raiz para mudas de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, I. M. G.; ALENCAR, R. M.; BARBOSA, A. P.; ALMEIDA, N. O. Estudo do crescimento e qualidade de mudas de Marupá (*Simarouba amara* Aubl) em viveiro. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 1, p. 157-164, 2010.

BARROS, N. F. NOVAIS, R. F. Sugestões de adubação para Grandes Culturas Anuais ou Perenes: Eucalipto. In: RIBEIRO, A.C; GUIMARÃES, P. T. G. & ALVAREZ V., V. H., (Ed). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais** (5 Aproximação). Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p.305-307.

CAMILO, N.F.P. **Produtividade do cafeeiro em resposta ao manejo da calagem e gessagem em Latossolos de Cerrado**. 2007. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de plantas), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

CIPRIAN, H. N; VIEIRA, A. H; MENDES, A.M; MARCOLAN, A. L. Há sempre resposta à adubação de manutenção do eucalipto? Um estudo de caso em Porto Velho (RO). **Embrapa Rondônia**. Porto Velho, RO. 2015.

CIPRIANI, H. N.; VIEIRA, A. H.; MENDES, A. M.; MARCOLAN, A. L. Crescimento inicial de clones de eucalipto em função de doses de P e K em Porto Velho, Rondônia. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIA DO SOLO DA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 1.; Encontro De Laboratórios Da Amazônia Ocidental, 2012, Humaitá, **Anais[...]**. Humaitá: SBCS, 2012. p. 192-197.

CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. D.; BRUNO, R. D. L. A.; SILVA, J. D.; SOUZA, V. D. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex DC) Standl. **Revista Árvore**, 29(4), 507-516, 2005.

FREITAS, T. A. S.; BARROSO, D. G.; CARENEIRO, J. G.; PENCHEL, R. M.; LAMÔNICA, K. R.; FERREIRA, D. A. Desempenho radicular de mudas de eucalipto produzidas em diferentes recipientes e substratos. **Revista Árvore**, v.29, n.6, p.853-861, 2005

GODOY, L. J. G. D., SANTOS, T. D. S., VILLAS BOAS, R. L., & LEITE JÚNIOR, J. B. Índice relativo de clorofila e o estado nutricional em nitrogênio durante o ciclo do cafeeiro fertirrigado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, p. 217-226, 2008.

GOMES, J.M.; COUTO, L.; LEITE, H.G.; XAVIER, A.X.; GARCIA, S. L.R. Crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de tubetes e fertilização N-P-K. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.2, p.113-127, 2003.

LEITE, H. M. F.; TAVELLA, L. B.; MOTA, H.S. O.; ALMEIDA, F. A.; BRAVIN, M. P.; DIAS, J. R. M. Cultivo consorciado de olerícolas em sistema agroecológico. **Revista Ciências Agrárias - Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, Recife, v.54, n.1, p.14-21, jan-abr, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/rca.2011.033>. Acesso em: 02 de mai. 2018

MOURA, V. P. G. O germoplasma de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake no Brasil. **Embrapa. Comunicado técnico**. Dezembro, 2004. 12 p.

NADAI, F. B.; MENEZES, J. B.C; CATÃO, H. C. R. M., ADVÍNCULA, T.; COSTA, C. A. Produção de mudas de tomateiro em função de diferentes formas de propagação e substratos. **Revista agro@ ambiente on-line**, v. 9, n. 3, p. 261-267, 2015. DOI:10.18227/1982-8470ragro.v9i3.2348.

NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F. & NEVES, J. C. L. Nutrição do eucalipto, In: BARROS, N. F. & NOVAIS, R.F., (Eds.). **Relação solo- eucalipto**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1990. p. 25-98.

OLIVEIRA JÚNIOR, O. A. de. **Qualidade de mudas de Eucalyptus urophylla produzidas em diferentes substratos**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2009.

OLIVEIRA, L. L.; CARVALHO, S. P.; REZENDE, T.T.; DAYANE TERRA AMARAL DAIA, D. T. A.; DIAS, D. M.; WASHINGTON, J. L. F. Análise de trilha entre variáveis de mudas obtidas por enraizamento de segmentos caulinares. In: IX Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2015, Curitiba, **Anais [...]**. Curitiba: SPCB, 2015. 4 p.

SANTOS, P. L. F e CASTILHO, R. M. M. Relação entre teor de clorofila e nitrogênio foliar em grama esmeralda cultivadas em substratos. **Tecn. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.9, n.4, p.51-54, set 2015.

SOUZA, G. S.; SILVA, J. S.; OLIVEIRA, U. C.; LIMA, J. C.; SANTOS, A. R. Rendimento de biomassa de plantas de erva-cidreira (*Melissa officinalis* L.) cultivada sob diferentes ambientes de luz e doses de fósforo. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p. 2012.

WILCKEN, C. F.; LIMA, A. C. V.; DIAS, T. K. R.; MASSON, M. V.; FERREIRA FILHO, P. J.; DAL POGETTO, M. H. F. A. **Guia Prático de Manejo de Plantações de Eucalipto**. Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais (FEPAF). Botucatu, p.25, 2008.

## ÍNDICE REMISSIVO

9GDL 70

### A

Algoritmos 31, 35, 36, 58, 226, 237

Ambiência 124, 126, 127, 129, 132, 133, 134, 135

Análise de sensibilidade 153, 225, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 236

### B

Biocombustível 86

Biodigestor 86, 88, 90, 93, 94, 95, 96, 97, 98

Biomaterial 184, 185, 194

Bowtie 155, 162, 166, 168, 169, 172

### C

Casca de ovos de galinha 184

Cava final 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 236

Confiabilidade 147, 240, 247, 249, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259

Coronavírus 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10

Covid-19 1, 2, 4, 9, 10, 256

### D

Data centers 253

Descarga atmosférica e ATPDraw 196

Dinâmica 20, 22, 24, 25, 26, 35, 69, 70, 71, 72, 74, 120, 133

Disponibilidade 39, 88, 115, 116, 120, 212, 222, 223, 239, 246, 249, 253, 255, 256, 258

### E

Encargos complementares 136, 137, 151

Engenharia de custo 136, 140

Equipamentos de proteção individual-(EPI) 136, 141, 146, 151, 152

Escalonamento 31, 32, 33, 39

Essências florestais 11, 12

Evaporação 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123

### F

FCA 69, 70, 71, 72

Filtração 86

Física do solo 11

## **G**

Gestão de processos 209

## **I**

Idoso 132, 134

Índice de qualidade de Dickson 11, 13, 14

Indústria aeroespacial 238, 239, 240, 241, 242, 243, 245, 246, 247, 248, 249

Integrado e sustentável 41, 47, 55

## **L**

Laminados 100, 102

Linhas de transmissão 196, 197, 199, 201

## **M**

Manufatura aditiva 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 251

Melhoria continua 209

Metano 86, 89, 90, 91, 95

Método das funções de Green 100

Monetita 184, 185, 189, 190, 191, 192

Moradia adequada 124, 126, 127, 133, 135

Motion cueing 70, 72, 73, 75, 77

## **N**

Nordeste 23, 114, 115, 116, 121, 123, 172, 214, 215, 217, 218

## **O**

Orçamento de obra 136

Otimização 58, 59, 183, 209, 226, 230, 235

## **P**

Pandemia 1, 4, 9, 10, 256, 259

Pedreira 155, 156, 157, 159, 161, 162, 168, 169, 172

Planejamento de lavra 225, 228

Planejamento participativo 41, 46, 47, 55

Plano municipal de saneamento básico 41, 47, 49, 50, 52, 54, 55, 56

Platibandas 18, 20, 25, 26

Políticas públicas 41, 42, 43, 45, 46, 54, 57, 132



Potência reativa 58, 59, 63, 64, 67

Preço da rocha fosfática 225, 228, 229, 233

Pressão efetiva 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27

Processos 8, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 79, 87, 89, 92, 93, 121, 128, 141, 151, 163, 164, 175, 193, 204, 209, 211, 223, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 245, 246, 247, 248, 249

Projeto de cobertura 18

Prospecção 1, 3, 8, 116, 117, 174, 177, 178, 179, 182

## **Q**

Qualidade de mudas 11, 12, 15, 16

## **R**

Regiões críticas 31

Relações socioespaciais 124, 132, 133

Reservatórios superficiais 114, 116, 117, 119, 121, 122

Revisão sistemática da literatura 238, 240

Rota úmida 184, 187, 188

## **S**

Segurança de mina 155, 172

Semáforos 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 39

Simulador 31, 36, 37, 38, 39, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 77

Síntese 134, 140, 184, 185, 186, 187, 194, 203, 204, 205, 206, 208

Sísmica 174, 175, 176, 177, 180, 181, 182, 183

Sistemas de potência 58

Substrato 11, 13, 14, 15, 88, 89

## **T**

Timoshenko 100, 101, 102, 103, 106, 107, 112, 113

## **V**

Ventilação de mina 209, 210, 213, 215, 222

Vigas 100, 101, 102, 103, 104, 106, 112


## **W**

WRAC 155, 156, 162, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 172

**Atena**  
Editora

Ano 2021



-  [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
-  [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

***A visão sistêmica e integrada  
das engenharias  
e sua integração com a sociedade***

---

**Atena**  
Editora

Ano 2021



- 🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)
- ✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)
- 📷 @atenaeditora
- 📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

*A visão sistêmica e integrada  
das **engenharias**  
e sua **integração com a sociedade***

---