



**Cleberton Correia Santos**  
(Organizador)

**Estudos Interdisciplinares  
nas Ciências e da Terra  
e Engenharias 5**

---

Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

Estudos Interdisciplinares nas Ciências  
Exatas e da Terra e Engenharias 5

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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E82	<p>Estudos interdisciplinares nas ciências exatas e da terra e engenharias 5 [recurso eletrônico / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias; v. 5)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-623-2 DOI 10.22533/at.ed.232191109</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>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://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 5º volume 37 capítulos com temáticas voltadas 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 outros pesquisadores de instituições de ensino, pesquisa e extensão ao desenvolvimento estudos de casos e inovações científicas, contribuindo na aprendizagem significativa e desenvolvimento socioeconômico rumo à sustentabilidade e avanços tecnológicos.

Cleberton Correia Santos

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
DETERMINAÇÃO DA ALTURA MANOMÉTRICA DOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE FLUIDOS DO REATOR TUBULAR PRESENTE NO MÓDULO DIDÁTICO DE CINÉTICA E CÁLCULO DE REATORES	
Shara Katerine Moreira Jorge Leal Rosilanny Soares Carvalho Daiane Antunes Pinheiro Vitor Soares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>12</b>
ESTATÍSTICA COMO ELEMENTO NORTEADOR DO TRABALHO COM CONCEITOS MATEMÁTICOS NOS ANOS INICIAIS	
Daiani Finatto Bianchini Cátia Maria Nehring	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>26</b>
AÇÃO CATALÍTICA DO CATALISADOR DE 2ª GERAÇÃO DE GRUBBS NA AUTO-METÁTESE DA PIPERINA	
Aline Aparecida Carvalho França Vanessa Borges Vieira Thais Teixeira da Silva Sâmia Dantas Braga Ludyane Nascimento Costa John Cleiton dos Santos Denise Araújo Sousa Alexandre Diógenes Pereira Benedito dos Santos Lima Neto Francielle Aline Martins José Luiz Silva Sá José Milton Elias de Matos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>35</b>
ACUMULADOR DE ENERGIA SOLAR PARA SECAGEM DAS AMENDOAS DE CACAU	
Luiz Vinicius de Menezes Soglia Jorge Henrique de Oliveiras Sales Pedro Henrique Sales Giroto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>47</b>
ÁLGEBRA LINEAR NA ESCOLA E NA HISTÓRIA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DOS PRINCIPAIS TÓPICOS ENSINADOS	
Leandro Teles Antunes dos Santos Erasmus Tales Fonseca Patrícia Milagre de Freitas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911095</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>58</b>
UMA POSSIBILIDADE DE CONCEBER A MATEMÁTICA E REALIDADE - MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO	
Morgana Scheller Lariça de Frena Alan Felipe Bepler Tayana Cruz de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911096</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>71</b>
LETRAMENTO MATEMÁTICO: A ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA A PARTIR DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS	
Pamela Suelen Pantoja Egues Cristiane Ruiz Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911097</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>79</b>
MÉTODO DE MÚLTIPLAS ESCALAS APLICADO AO OSCILADOR DE VAN DER POL	
Higor Luis Silva Denner Miranda Borges	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911098</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>86</b>
ANALISE DE VIABILIDADE DE EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS COM O USO DA SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO	
Ianyqui Falcão Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2321911099</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>103</b>
DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÃO MÓVEL EDUCATIVA PARA ACOMPANHANTES DE PARTURIENTES	
Adriana Parahyba Barroso Jocileide Sales Campos Edgar Marçal	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110910</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>113</b>
ASPECTOS DO CICLO DE VIDA DE DADOS EM PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO DE ONTOLOGIAS BIOMÉDICAS	
Jeanne Louize Emygdio Eduardo Ribeiro Felipe Maurício Barcellos Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110911</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>126</b>
AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ANTIOXIDANTE DE VINHOS UTILIZANDO TÉCNICAS ELETROANALÍTICAS E ESPECTROFOTOMÉTRICAS	
Isaide de Araujo Rodrigues Deracilde Santana da Silva Viégas Ziel dos Santos Cardoso Ana Maria de Oliveira Brett	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110912</b>	

**CAPÍTULO 13 ..... 138**

AVALIAÇÃO DE ADITIVOS ANTIOXIDANTES COMO INIBIDORES DA CORROSÃO PROVOCADA PELO BIODIESEL DE DIFERENTES MATÉRIAS-PRIMAS

José Geraldo Rocha Junior  
Marcelle Dias dos Reis  
Luana de Oliveira Santos  
Andressa da Silva Antunes  
Cristina Maria Barra  
Sheisi Fonseca Leite da Silva Rocha  
Otavio Raymundo Lã  
Rosane Nora Castro  
Matthieu Tubino  
Acácia Adriana Salomão  
Willian Leonardo Gomes da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.23219110913**

**CAPÍTULO 14 ..... 149**

AVALIAÇÃO DO TEOR DE FIBRAS EM IOGURTE SABOR CHOCOLATE ELABORADO COM ADIÇÃO DE BIOMASSA DE BANANA VERDE

Ana Cléia Moreira de Assis Frota  
Márcia Facundo Aragão

**DOI 10.22533/at.ed.23219110914**

**CAPÍTULO 15 ..... 155**

DIAGNÓSTICO DAS PERDAS DE MATERIAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Daniel Ramos de Souza  
Maycon Mickael Ribeiro Vasconcelos  
Evandro Schmitt  
Írismar da Silva Genuíno

**DOI 10.22533/at.ed.23219110915**

**CAPÍTULO 16 ..... 164**

ESTUDO DE AQUECIMENTOS NOTURNOS SIMULTANEAMENTE À DIMINUIÇÃO DA UMIDADE SOBRE A CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Hana Carolina Vieira da Silveira  
Ana Cristina Pinto de Almeida Palmeira

**DOI 10.22533/at.ed.23219110916**

**CAPÍTULO 17 ..... 175**

EXTRAÇÃO, PURIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO LÍQUIDO CELOMÁTICO DE MINHOCA DA ESPÉCIE *Eisenia andrei*

Taisa Werle  
Jordana Finatto  
Ketlin Fernanda Rodrigues  
Gabriela Vettorello  
Ani Carolina Weber  
Sabrina Grando Cordeiro  
Verônica Vanessa Brandt  
Ytan Andreine Schweizer  
Valeriano Antônio Coberllini  
Elisete Maria de Freitas  
Eduardo Miranda Ethur  
Lucélia Hoehne

**DOI 10.22533/at.ed.23219110917**



<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>188</b>
A ABORDAGEM HISTÓRICA DE MATRIZ, DETERMINANTE E SISTEMAS LINEARES NOS LIVROS DIDÁTICOS	
Daniel Martins Nunes Fábio Mendes Ramos Fabricia Gracielle Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110918</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>195</b>
A QUÍMICA DA MARCHETARIA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
Caroline Ketlyn M. Da Silva Francisca Georgiana M. do Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110919</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>209</b>
A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR	
Robert Mady Nunes Wilmar Borges Leal Júnior Marcos Dias da Conceição Valber Sardi Lopes Greice Quele Mesquita Almeida Andrea Barboza Proto Helaís Santana Lourenço Mady Suzane Aparecida Cordeiro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110920</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>221</b>
SOLUÇÃO PARA EQUAÇÃO INTEGRAL DE SCHRÖDINGER DE UMA ONDA ESPALHADA VIA MÉTODO DE FREDHOLM	
Pedro Henrique Sales Giroto Jorge Henrique de Oliveiras Sales	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110921</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>233</b>
ESTUDO MORFOLÓGICO E CRISTALOGRÁFICO DE DIFERENTES TIPOS DE CIMENTO PORTLAND	
Bento Francisco dos Santos Júnior Fabiane Santos Serpa Eduardo Ubirajara Rodrigues Batista Thuany Reis Sales Adriele Santos Souza Antonio Vieira Matos Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110922</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>248</b>
FATORES SOCIOECONÔMICOS DO PERFIL DO EMPREENDEDOR BRASILEIRO	
Felipe Kupka Feliciano Antonio Marcos Feliciano César Panisson Édis Mafra Lapolli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110923</b>	

<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>262</b>
IDENTIFICAÇÃO DE DANOS ESTRUTURAIS USANDO REDES NEURAIS ARTIFICIAIS BASEADA EM UM MODELO DE DANO CONTÍNUO	
Rosilene Abreu Portella Corrêa	
Cleber de Almeida Corrêa Junior	
Jorge Luiz Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110924</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>274</b>
APLICAÇÃO DA TEORIA DE REDES PARA ANÁLISE LOGÍSTICA DOS <i>HUBPORTS</i> DA CABOTAGEM BRASILEIRA	
Carlos César Ribeiro Santos	
Hernane Borges de Barros Pereira	
Anderson da Silva Palmeira	
Marcelo do Vale Cunha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110925</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>287</b>
IMPREGNAÇÃO INCIPIENTE DE HSiW EM ZEÓLITA Y PARA PRODUÇÃO DE ACETATO DE BUTILA	
Mateus Freitas Paiva	
Juliane Oliveira Campos de França	
Elon Ferreira de Freitas	
José Alves Dias	
Sílvia Cláudia Loureiro Dias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110926</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>298</b>
MULTISCALE SPATIAL INFLUENCE ON METABOLITES IN JABUTICABA	
Gustavo Amorim Santos	
Luciane Dias Pereira	
Suzana da Costa Santos	
Pedro Henrique Ferri	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110927</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>310</b>
O ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DA LINGUAGEM TEATRAL	
Fabiana Geresa Leindeker da Silva	
Tamires Bon Vieira	
Monalisa da Silva	
Leonardo Geziel de Matos Dada	
Carla Daniela Guasseli da Silva Engel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110928</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>319</b>
O ESTUDO DE PIRÂMIDES COM A UTILIZAÇÃO DO “VOLPIR”	
Renato Darcio Noleto Silva	
Cinthia Cunha Maradei Pereira	
Fábio José da Costa Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110929</b>	

**CAPÍTULO 30 ..... 333**

O USO DO CELULAR NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM: UMA ANÁLISE A PARTIR DAS CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DE VYGOTSKY

Jerry Wendell Rocha Salazar  
Delcineide Maria Ferreira Segadilha

**DOI 10.22533/at.ed.23219110930**

**CAPÍTULO 31 ..... 345**

BREVE ANÁLISE DA FERRAMENTA CONSTRUCT 2® COMO OBJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Monys Martins Nicolau  
Eryslânia Abrantes Lima  
Solon Diego Garcia Moreira  
Amanda Oliveira de Miranda  
Saymon Bezerra de Sousa Maciel  
Elder Gonçalves Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.23219110931**

**CAPÍTULO 32 ..... 355**

PERCEPÇÃO DOCENTE SOBRE AS DIFICULDADES DOS ACADÊMICOS NA ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA

Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi  
Hudinilson Kendy de Lima Yamaguchi  
Vera Lúcia Imbiriba Bentes

**DOI 10.22533/at.ed.23219110932**

**CAPÍTULO 33 ..... 366**

PROPOSTA DE UM INSTRUMENTO PARA LEVANTAMENTO DE REQUISITOS FUNCIONAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE UMA FERRAMENTA DE GESTÃO DO CONHECIMENTO NA INDÚSTRIA DE SOFTWARE

Gisele Caroline Urbano Lourenço  
Mariana Oliveira  
Danieli Pinto  
Nelson Tenório  
Pedro Henrique Lobato  
Amanda Vidotti

**DOI 10.22533/at.ed.23219110933**

**CAPÍTULO 34 ..... 376**

O *SOFTWARE* GEOGEBRA: MEDIADOR DA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE GEOMETRIA DE UMA ALUNA NÃO ALFABETIZADA

Taiane de Oliveira Rocha Araújo  
Maria Deusa Ferreira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.23219110934**

**CAPÍTULO 35 ..... 385**

RESOLUÇÃO CINÉTICA DINÂMICA DE AMINAS BENZÍLICAS SUBSTITUÍDAS UTILIZANDO CATALISADOR DE Pd SUPORTADO EM MgCO<sub>3</sub>

Fernanda Amaral de Siqueira  
Camila Rodrigues Cabreira  
Pedro Henrique Kamogawa Chaves

**DOI 10.22533/at.ed.23219110935**

<b>CAPÍTULO 36</b> .....	<b>396</b>
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA UTILIZANDO JOGOS DIGITAIS: UMA VISÃO TEÓRICA	
Francisco Glauber de Brito Silva Leonardo Alcântara Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110936</b>	
<b>CAPÍTULO 37</b> .....	<b>407</b>
ANÁLISE DA RESISTÊNCIA À PUNCTURA DO COBRE POR ENSAIO PADRONIZADO DE ULTRAMICRODUREZA	
Eduardo Braga Costa Santos Denise Dantas Muniz Eliandro Pereira Teles Danielle Guedes de Lima Cavalcante Ricardo Alves da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.23219110937</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>419</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>420</b>

## DIAGNÓSTICO DAS PERDAS DE MATERIAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

**Daniel Ramos de Souza**

Universidade de Gurupi – UNIRG  
Gurupi-Tocantins

**Maycon Mickael Ribeiro Vasconcelos**

Universidade de Gurupi – UNIRG  
Gurupi-Tocantins

**Evandro Schmitt**

Prof. Esp. Universidade de Gurupi – UNIRG  
Gurupi-Tocantins

**Írismar da Silva Genuíno**

Universidade de Gurupi – UNIRG  
Gurupi-Tocantins

**RESUMO:** O artigo apresenta os principais indicadores de perda de materiais na indústria da construção civil, dando ênfase aos dados e fórmulas científicas o qual tornam obras da construção civil viáveis, com dados mais próximos do resultado final, uma vez que essas metodologias levam em consideração os diversos fatores que influenciam na determinação de orçamentos. Os principais índices representam informações quantitativas, o qual determina o valor real a ser custeado na sua totalidade, de maneira a garantir dados mais próximos dos que serão trabalhados na prática do canteiro de obras. Uma vez que metodologias são adotadas para trazer esses benefícios, torna-se a logística do canteiro mais

estável. O detalhamento de todo processo de desenvolvimento é de suma importância para identificar onde a falha, caso as mesmas sejam apresentadas, devem ser sanadas de forma clara, eficaz e direta. Os dados e números já devem ser trabalhados no planejamento, trabalhando de forma preventiva para que não haja patologia processual. Desta maneira se faz notório a importância e eficácia de se trabalhar com dados coesos e o mais próximos da realidade, assim reduzindo perdas que acarretam em custos a construção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Perdas, Diagnóstico, Insumos e Construção Civil.

### DIAGNOSIS OF LOSS OF MATERIALS IN CIVIL CONSTRUCTION

**ABSTRACT:** This article presents the main indicators of material loss in the construction industry, emphasizing the data and scientific formulas that make viable construction works, with data closer to the final result, since these methodologies take into account the various factors that influence the determination of budgets. The main indexes represent quantitative information, which determines the real value to be fully funded, of wood to guarantee data that are closer to those that will be worked on in the construction site. Once methodologies are

adopted to bring these benefits, it becomes the logistics of the construction site more stable. The detailing of the entire development process is of paramount importance in order to identify where the failure, if it is presented, should be remedied in a clear, effective and direct manner. The data and numbers should already be worked on in the planning, working in a preventive way so that there is no procedural pathology. In this way the importance and effectiveness of working with cohesive data and the one closest to reality is well known, thus reducing losses that lead to costs in construction.

**KEYWORDS:** Losses, Diagnosis, Inputs and Civil Construction.

## 1 | INTRODUÇÃO

Segundo Souza (2005), os indicadores que são percorridos durante o livro, representam informações quantitativas ou qualitativas que medem e avaliam o comportamento de diferentes aspectos do objeto do estudo. O levantamento desses indicadores cria um sistema de informações que pode ser bastante útil para ajudar na tomada de decisões, já que serão baseados em dados oficiais.

Anterior a discussão dos índices de perdas e metodologias para calcular os consumos de materiais, é necessário que se estabeleça o desenvolvimento do empreendimento. Nesse âmbito, convém inicialmente observar que o consumo excessivo de materiais pode ocorrer em diferentes fases do empreendimento. (AGOPYAN, 2008).

É sabido que uma quantidade muito grande de insumos, entregue por fornecedores nos canteiros das obras, não é utilizada para fins que motivaram sua aquisição e que, em função disso, os edificadores normalmente custeiam mais materiais em relação ao que foi previamente estimado. Estas discrepâncias, até hoje muito pouco estudadas no Brasil, são definidas como perdas. (SOIBELMAN, 1993).

Muitas perdas originaram-se fora dos canteiros de obras, nas etapas que anteriores a produção, isso se dá principalmente por projetos mal elaboradas, que pode se dar por diversas formas. As deficiências nas especificações e no detalhamento e, principalmente, a falta de coordenação entre todos os setores, onde não há uma uniformização na produção, são causas mais frequentes de perdas de materiais. As quebras de tijolos causadas pela falta de meios-tijolos é um exemplo de problema gerado no setor de suprimentos.

Da mesma forma que no estudo de Skoyles (1987), houve indicações de que a ocorrência de perdas no canteiro ocorre com mais intensidade durante a armazenagem e o manuseio dos materiais do que durante a produção propriamente dita.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Os métodos aplicados no artigo estão listados abaixo;

a) Pesquisa Bibliográfica se deu a partir da busca sobre o tema escolhido para o artigo, a grande quantidade de material que aborda o tema principalmente artigos na internet, voltadas somente ao assunto em específico, a partir das buscas desses materiais se iniciou a pesquisa, baseando-se principalmente no livro “Como Reduzir perdas nos canteiros - Manual de Gestão do Consumo de Materiais na Construção Civil” de Ubiraci Espinelli Lemes de Souza

b) Durante o período de Maio de 2018, desenvolvendo o artigo por meios de busca de livros como “Como Aumentar a Eficiência da Mão de obra” que segue uma linhagem parecida e linguagem de fácil e que situa a pesquisa no meio da eficiência em todos âmbitos na construção civil. Sites como Fórum da Construção civil apresenta alternativas para a eficiência na construção civil, sendo um tema abordado com diversas vertentes.

c) A vertente de perda de materiais dentro da Construção Civil é bem abordada em livros e demais periódicos, até mesmo pela importância dos fatores econômicos em uma obra. Muitos mitos dizem que após um orçamento de obra, deve-se dobrar o valor e assim terá um número real do custo; esse pensamento é contrariado uma vez que os cálculos de custos são feitos por profissionais da área, capacitados para tal. As perdas são um passo fundamental para a determinação desses parâmetros, portanto, livros, revistas, sites científicos a cada ano que passa lançam mais dados a disposição de todos, afim de atualizar quanto as principais propriedades que devem ser levadas em consideração na obras, e um desses dados são os números de perdas de cada materiais, isso se dá até mesmo pela rotação de produtos que são apresentados a construção civil a cada ciclo.

d) A perda de materiais na construção civil não se delimita em tempo, pois os dados são frequentemente atualizações com novas informações e metodologias que vêm sendo aplicadas para redução da perda desses insumos, o qual o mercado busca metodologias para sua redução, assim a pesquisa se torna ampla com agregações de todo conteúdo encontrado. Em sua maioria o material está em linguagem de fácil entendimento a todo o público, os dados e livros por se encontrarem facilmente em bibliotecas universitárias são oferecidos de forma gratuita.

e) O artigo não se faz necessário ser submetido ao comitê de ética em pesquisa, conforme a resolução 196/96, já que as exigências são para pesquisas envolvendo seres humanos, a pesquisa desenvolvida no artigo é de caráter que não se faz necessário submeter ao comitê.

### **3 | MATERIAIS E MÉTODOS**

O nosso país sempre deu enfoque as perdas materiais em todos os ramos; na construção civil assim como nos outros setores o desperdício cada vez mais vem sendo abordado a fim de obter uma série de vantagens,

A classificação de perdas segunda a sua natureza foi defendida a partiu do

conceito das sete perdas de Shingo (1981) o qual ele cita as perdas por superprodução, Perdas por substituição, Perdas por espera, Perdas no Procedimento, Perdas no Transporte, Perdas no Estoque, Perdas no Movimento e Perdas na Elaboração de produtos defeituosos adaptando-o para a construção civil. Desta maneira pode-se descrever:

(a) Perdas por superprodução: Está diretamente ligadas a fabricação de materiais de maneira desordenadas, sem um acompanhamento, planejamento e erros na execução. Essas perdas são reparáveis uma vez que ainda na fase de planejamento e elaboração do memorial descritivo de construção, já se determina todos os valores fixos dos materiais usados em cada fase da obra.



Imagem 1 – Perdas na Superprodução

Fonte: <http://engenheirosdoamanha.blogspot.com.br>

(b) Perdas por substituição: Decorre principalmente pela ausência de comunicação entre os responsáveis pela elaboração do projeto e o responsável técnico pela execução do mesmo. Desta maneira pode haver divergência quanto ao que foi solicitado, e uma vez havendo vistorias na obra, as especificações não serão atendidas, sendo assim que haverá de ter a substituição do material já usado. Os cálculos de dimensionamentos devem ser bem projetos para atender toda demanda do empreendimento, e esses valores devem ser repassados com eficiência para o responsável técnico da execução.

(c) Perdas por espera: A espera pode ocasionar em perdas que podem envolver tanto perdas de mão de obra quanto de equipamentos, como, por exemplo, paradas nos serviços por falta de material ou equipamentos para execução do serviço, desta maneira a construção ficará parada gerando custos. O cronograma, caminho crítico da obra deve ser elaborado de maneira clara e coesa, para quando for colocado em prática, o mesmo atenda toda a demanda da obra.





Imagem 2 – Perdas na Espera

Fonte: [www.mobussconstrucao.com.br](http://www.mobussconstrucao.com.br)

(d) Perdas por transporte: muito comum e frequência essa perda, até mesmo por ser bem visível em muitas atividades, essa perda, assim como as demais, pode gerar grandes índices de perdas. A maneira mais eficaz para evitar esse tipo de perda, está justamente no acompanhamento das atividades, no mais simples que ela seja, um cheque-list é sempre indicado em obras onde a rotação de transportes, as verificações devem ser feitas antes do transporte, para assim precaver de dados materiais.

(e) Perdas no processamento em si: Decorrem da falta de procedimentos padronizados onde não há um gerenciamento do trabalho, desta maneira o trabalho sendo executado sem uma direção, cada colaborador trabalhando de sua maneira, o procedimento vai se perdendo ao decorrer da produção, sendo assim as perdas no rendimento vão sendo notadas e caso não haja uma reparação por parte de uma gerenciamento coeso, pode levar ao caos após um determinado tempo.

(f) Perdas nos estoques: Decorrem principalmente da falta de cuidados no armazenamento dos materiais. Podem resultar tanto em perdas de materiais quanto de capital, como por exemplo: custo financeiro dos estoques. Em todos canteiros de obra se deve comportar uma almoxarifado o qual tem colaboradores responsável somente para sua organização, pois desta maneira facilita para um andamento e controle de qualidade.

(g) Perdas no movimento: Podem ser geradas por frentes de trabalho afastadas e de difícil acesso, falta de estudo de layout do canteiro e do posto de trabalho, falta de equipamentos adequados, etc. Durante a elaboração do projeto, o mesmo já deve ser idealizado visando desde a sua construção até a manutenção. É importante que os colaboradores assim que adentram a empresa tenham conhecimento de todos departamentos e como se comporta o canteiro, para que assim haja uma movimentação rápida e eficaz, durante toda execução.

(h) Perdas pela elaboração de produtos defeituosos: Geralmente, originam-se da ausência de integração entre o projeto e a execução. Essa ausência de conversa entre os projetos básico e o memorial descritivo, pode gerar uma serie de perdas, sendo uma dessas na elaboração de produtos o qual não tem detalhamento claro e

pode ocorrer em que esses produtos sejam executados de maneira errada, gerando assim uma perda que poderia ser evitada com a integração dos projetos ainda na fase de sua elaboração.

O artigo também dá enfoque ao diagnóstico das perdas materiais no canteiro de obra assim como a importância dos dados para trabalhar com uma margem de erro baixa, sem abrir espaços para variações, essas ideias foram abordadas e defendidas por Souza (2005), como a padronização de linguagem e de procedimentos, para se realizar e se expressar a avaliação das perdas de materiais, é desejável. E a utilização de indicadores a fim de favorecer a discussão objetiva das perdas de materiais nos canteiros de obras.



Figura 1. O uso de indicadores evitando as divergências relativas a avaliações subjetivas Fonte: Souza, p.45 (2005)

Os índices representam informações quantitativas quando são mensuráveis ou qualitativas quando não mensuráveis através de dados fixos, uma vez que sua quantidade é indeterminada mais o seu “valor”, seja quantitativo ou qualitativo medem e avaliam o comportamento de diferentes aspectos do objeto do estudo. Seu levantamento cria um sistema de informações que pode ser bastante útil para ajudar na tomada de decisões, pois embora os indicadores possam ser quantitativos ou qualitativos. (SOUZA, 2005).

Para Souza (2005), o mesmo procura ilustrar a ideia de ter-se dois grandes conjuntos de informações proporcionáveis pelos indicadores: um relativo à mensuração (ou quantificação) das perdas; e outro dizendo respeito às razões (ou à explicação) para sua ocorrência.

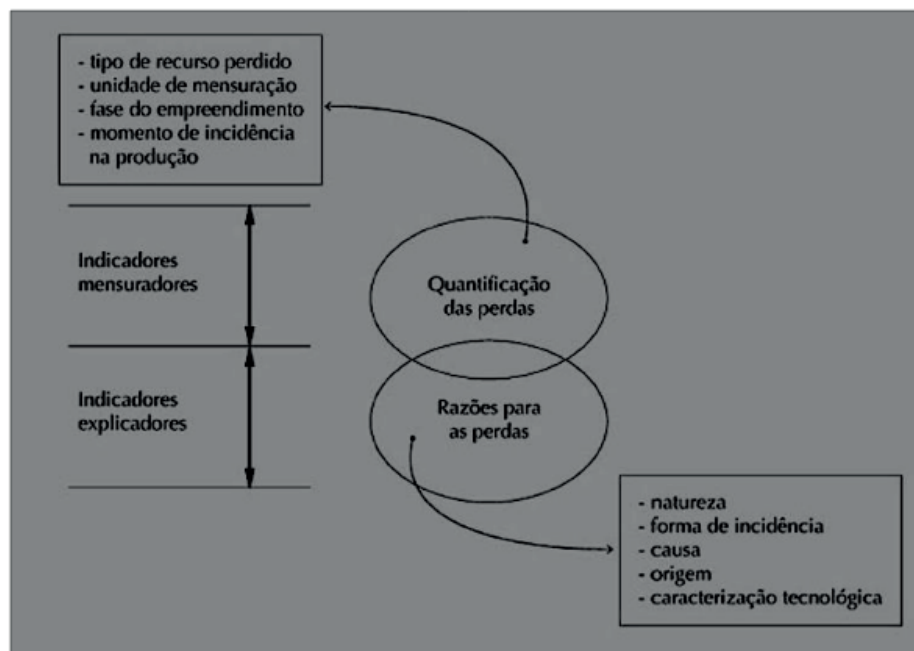


Figura 2. Indicadores para quantificar as perdas e as razões para sua ocorrência.

Fonte: Souza, p.46 (2005)

Seguindo a linha de raciocínio da figura 2 os indicadores em suas extremidades se diferenciam por quantitativo, no caso o conjunto da Quantificação das perdas, e os indicadores qualitativos, no caso o conjunto das Razões para as Perdas. No âmbito quantitativo se trabalha com números exatos como o tipo de recurso perdido e fases do empreendimento que deve ser bem definido já no âmbito qualitativo o destaque se dar a partir de mensurações explicativas como a causa, origem e natureza para a quantificação das perdas.

Quando se dá destaque às perdas em todos os âmbitos, dando ênfase na fase de desenvolvimento da obra, associadas ao suprimento de materiais, pode-se analisar na vertente da eficiência no uso dos recursos físicos ou dos recursos financeiros demandados.

Os indicadores parciais de perdas podem ser bastante úteis na localização da parte do processo de produção mais susceptível às mesmas e que, portanto, deveria receber um tratamento especial no seu combate. É importante salientar que, embora desejável, nem sempre é possível dispor-se de todos os indicadores parciais; na medida em que se levantar muitos indicadores pode não ser uma tarefa fácil, muitas vezes utilizam-se o indicador global e um ou outro parcial (se possível, os associados às etapas onde se imagina estarem os maiores problemas) para subsidiar as decisões relativas à melhoria da eficiência do processo global..(2005, p.49).



Imagem 6 – Canteiro de Obra

Fonte: <http://blogpraconstruir.com.br>

Conforme citado o detalhamento de todo processo é de suma importância para identificar onde a falha, caso ocorra, foi apresentada e dessa maneira conhecer e sanar de forma clara, eficaz e direta a patologia processual, mesmo que alguns indicadores não sendo possível ser apresentado, outros dados próximos do problema podem ser levantados de forma paralela para uma melhor visão.

Quanto mais organizado e redirecionado o canteiro de obra, menor será os índices de perda em todos âmbitos, desta maneira o projeto deve ser muito bem estabelecidos e estudado antes mesmo da implantação para reduzir ao máximo os imprevistos, muito comum nas fases de obra.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que, o detalhamento de todo processo é de suma importância para identificar onde a falha, caso ocorra, foi apresentada e dessa fica de fácil visibilidade para que se possa conhecer e sanar de forma clara, eficaz e direta a patologia processual, mesmo que alguns indicadores não sendo possível serem mensurados, outros dados próximos do problema podem ser levantados de forma paralela para uma melhor visão.

Todo levantamento auxilia para se ter dados exatos dos insumos e as respectivas perdas, isso é de fundamental importância para que possa amenizar e até mesmo sanar de forma preventiva os previsíveis problemas a serem encontrados.

Entretanto, os dados sobre perdas de materiais disponíveis indicam que as

mesmas são bastante elevadas, existindo uma grande variabilidade nos indicadores de perdas de diferentes obras. Considerando que uma grande parcela das perdas são previsíveis e evitáveis através de medidas de prevenção relativamente simples, é importante que o setor mobilize-se também no sentido de reduzir as perdas existentes, através da introdução de novos métodos e filosofias de gestão.

## REFERÊNCIAS

AGOPYAN, V.; et al; **Alternativas para redução do desperdício de materiais nos canteiros de obra; Coletânea Habitare** – vol.2 – Inovação, gestão da qualidade & produtividade e disseminação do conhecimento na construção habitacional; 2000.

SOIBELMAN, L.; **As perdas de materiais na construção de edificações: sua incidência e seu controle**; 1993; Porto Alegre.

SOUZA, U. B. L. et al. **Como reduzir perdas no canteiros de obras: Manual de gestão do consumo de materiais na construção civil**. v.1. p 45-61, 2005.

SHINGO, S. **A study of Toyota production system from an industrial engineering viewpoint**. Toquio, Japan Management Association, 1981.

SOIBELMAN, L. **As perdas de materiais na construção de edificações: sua incidência e seu controle**. Porto Alegre, UFRGS, Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil, 1993. Dissertação de mestrado.

SKOYLES, E.F. & SKOYLES, J.R. **Waste prevention on site**. London, Mitchell, 1987.

## **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

Acompanhante de parto 103  
Álgebra linear 47, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 56  
Aminas benzílicas 388, 389

### B

Biodiesel 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148

### C

Capacidade antioxidante 126  
Construção Civil 86, 87, 88, 98, 155, 157, 158, 163, 236, 237, 255

### E

Energia solar 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46  
Estatística 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 46, 89, 95, 149, 153, 173, 215, 278, 360

### F

Formação docente 22, 24, 358, 364, 402, 403

### G

Gestão do Conhecimento 248, 260, 366, 368, 370, 372, 373, 374

### L

Letramento matemático 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78  
Líquido celomático 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186

### M

Metátese 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33  
Múltiplas escalas 79, 80, 81, 82, 84

### O

Ontologias biomédicas 113, 115, 120, 122

### P

Perdas 3, 8, 9, 46, 141, 142, 146, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163

## **R**

Redes Neurais 262, 264, 273

## **S**

Secagem 35, 36, 37, 38, 39, 45, 46, 144, 289, 296

Sistemas lineares 50, 53, 188, 190, 192, 193

## **T**

Teor de fibras 149, 150, 151, 153

## **V**

Vermicompostagem 175, 176, 187



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-623-2

