



**Cleberton Correia Santos  
(Organizador)**

**Estudos Interdisciplinares  
nas Ciências e da Terra  
e Engenharias 2**

---

Cleberton Correia Santos  
(Organizador)

# Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias 2

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 2 [recurso eletrônico / Organizador Cleberton Correia Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Estudos Interdisciplinares nas Ciências Exatas e da Terra e Engenharias; v. 2)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-641-6 DOI 10.22533/at.ed.416192309</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 2º 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 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>
A MATEMÁTICA PRATICADA EM ESCOLAS PAROQUIAIS LUTERANAS DO RS E REVELADA EM CADERNOS ESCOLARES DA PRIMEIRA METADE DO SÉCULO XX	
Malcus Cassiano Kuhn	
DOI 10.22533/at.ed.64819103091	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>15</b>
A QUALIDADE DO AR NAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO FUNDAMENTAL: IMPORTÂNCIA E EXEMPLOS PARA A CIDADE DO RIO DE JANEIRO	
Maria Eduarda Palheiros Vanzan	
Raquel Mac-Cormick Franco	
Luiz Francisco Pires Guimarães Maia	
DOI 10.22533/at.ed.64819103092	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>24</b>
NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE COBRE (II): AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES ESTRUTURAIS, MORFOLÓGICAS E TÉRMICAS PARA APLICAÇÃO EM CATÁLISE	
Maria Iaponeide Fernandes Macêdo	
Pedro Luiz Ferreira de Sousa	
Karine Loíse Corrêa Conceição	
Neyda de la Caridad Om Tapanes	
Roberta Gaidzinski	
DOI 10.22533/at.ed.64819103093	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>35</b>
A ROBOTICA EDUCACIONAL LIVRE COMO METODOLOGIA ATIVA PARA A PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS	
Elcio Schuhmacher	
Vera R. N. Schuhmacher	
DOI 10.22533/at.ed.64819103094	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>49</b>
ANÁLISE DA PERFORMANCE DE METODOLOGIAS NUMÉRICAS DE SOLUÇÃO DA EQUAÇÃO DE TRANSPORTE DE NÉUTRONS EM GEOMETRIA UNIDIMENSIONAL SLAB NA FORMULAÇÃO DE ORDENADAS DISCRETAS	
Rafael Barbosa Libotte	
Hermes Alves Filho	
DOI 10.22533/at.ed.64819103095	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>59</b>
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E SOLUBILIDADE DE ELEMENTOS A PARTIR DE RESÍDUOS DE DIFERENTES TIPOS DE ROCHAS ORNAMENTAIS	
Eduardo Baudson Duarte	
Amanda Péres da Silva Nascimento	
Mirna Aparecida Neves	
Diego Lang Burak	
DOI 10.22533/at.ed.64819103096	

<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>68</b>
ANÁLISE DE IMAGENS EM ESCALAS UTILIZANDO A TRANSFORMADA WAVELET	
Francisco Edcarlos Alves Leite	
Marcos Vinícius Cândido Henriques	
<b>DOI 10.22533/at.ed.64819103097</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>78</b>
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS COM ÊNFASE EM MEIO FÍSICO NA IMPLANTAÇÃO DE UMA BARRAGEM EM ATERRO PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE VIÇOSA/MG	
Gian Fonseca dos Santos	
Anderson Nascimento Milagres	
Yann Freire Marques Costa	
Danilo Segall César	
Klinger Senra Rezende	
Adonai Gomes Fineza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.64819103098</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>86</b>
APLICAÇÃO DA JUNÇÃO DA PLATAFORMA LIVRE SCILAB E ARDUINO PARA CONTROLE DE pH	
Annanda Alkmim Alves	
Luiz Fernando Gonçalves Pereira	
Letícia Lopes Alves	
Saulo Fernando dos Santos Vidal	
Daniel Rodrigues Magalhães	
<b>DOI 10.22533/at.ed.64819103099</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>94</b>
APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA CERVEJA PARA A ADSORÇÃO DO CORANTE ÍNDIGO CARMIM EM EFLUENTE AQUOSO	
Ana Paula Fonseca Maia de Urzedo	
Taynara Mara Vieira	
Rodinei Augusti	
Kelly Beatriz Vieira Torres Dozinel	
Ana Cláudia Bernardes Silva	
Cristiane Medina Finzi Quintão	
<b>DOI 10.22533/at.ed.648191030910</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>105</b>
REAÇÕES DE BIOTRANSFORMAÇÃO PROMOVIDAS PELO FUNGO ENDOFÍTICO <i>Aspergillus Flavus</i>	
Lourivaldo Silva Santos	
Marivaldo José Costa Corrêa	
Williams da Siva Ribeiro	
Manoel Leão Lopes Junior	
Raílda Neyva Moreira Araújo Cabral	
Fabiane da Trindade Pinto	
Giselle Maria Skelding Pinheiro Guilhon	
Haroldo da Silva Ripardo Filho	
Carlos Vinicius Machado Miranda	
Jéssica de Souza Viana	
<b>DOI 10.22533/at.ed.648191030911</b>	

**CAPÍTULO 12 ..... 116**

AUTOMETÁTESE DO DL-KAVAIN, RELAÇÃO ENTRE ATIVIDADE CATALÍTICA E IMPEDIMENTO ESTÉRICO DO SUBSTRATO

Thais Teixeira da Silva  
Vanessa Borges Vieira  
Aline Aparecida Carvalho França  
Talita Teixeira da Silva  
Mayrla Letícia Alves de Oliveira  
Roberta Yonara Nascimento Reis  
Maria de Sousa Santos Bezerra  
Fabiana Matos de Oliveira  
José Milton Elias de Matos  
Benedito dos Santos Lima Neto  
José Luiz Silva Sá  
Francielle Aline Martins

**DOI 10.22533/at.ed.648191030912**

**CAPÍTULO 13 ..... 128**

BIOPROSPECÇÃO DE ENZIMAS PRODUZIDAS POR FUNGOS DECOMPOSITORES ISOLADOS DE DETRITOS VEGETAIS DE RIACHOS DA REGIÃO DE FOZ DO IGUAÇU-PR

Caroline da Costa Silva Gonçalves  
Maria Lair Sabóia de Oliveira Lima  
Rafaella Costa Bonugli-Santos  
Felipe Justiniano Pinto  
Daniele da Luz Silva  
Ana Letícia Fernandes  
Renato Malveira Carreiro do Nascimento  
Mariana Gabriely da Silva Menezes

**DOI 10.22533/at.ed.648191030913**

**CAPÍTULO 14 ..... 138**

AÇÃO E IMPACTO DE *MIDDLEBOXES* PRESENTES NA *WORLD WIDE WEB*

Adenes Sabino Schwantz  
Bruno Borsatti Chagas

**DOI 10.22533/at.ed.648191030914**

**CAPÍTULO 15 ..... 144**

VALIDAÇÃO DE METODOLOGIA PARA QUANTIFICAÇÃO DE RUTINA E QUERCETINA NAS FOLHAS DE *Senna acuruensis*

Lucivania Rodrigues dos Santos  
Adonias Almeida Carvalho  
Luanda Ferreira Floro da Silva  
Gerardo Magela Vieira Júnior  
Ruth Raquel Soares de Farias  
Mariana Helena Chaves

**DOI 10.22533/at.ed.648191030915**

**CAPÍTULO 16 ..... 157**

CLASSIFICAÇÃO TERMODINÂMICA DAS RADIOSSONDAGENS DE BELÉM DURANTE OS ANOS DE 2014 E 2015

Silvia Adriane Elesbão  
Alfredo Quaresma da Silva Neto  
Maria Aurora Santos da Mota

**DOI 10.22533/at.ed.648191030916**

**CAPÍTULO 17 ..... 170**

COMPOSIÇÃO E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE ÓLEOS ESSENCIAIS DE *Psidium* (MYRTACEAE) DA AMAZÔNIA

Renan Campos e Silva  
Joyce Kelly do Rosário da Silva  
Rosa Helena Veras Mourão  
José Guilherme Soares Maia  
Pablo Luis Baia Figueiredo

**DOI 10.22533/at.ed.648191030917**

**CAPÍTULO 18 ..... 182**

CONSIDERAÇÃO DA INTERAÇÃO SOLO-ESTRUTURA E DA ANÁLISE NÃO LINEAR NO PROJETO PRELIMINAR DE UMA PONTE DE CONCRETO ARMADO PARA ESTUDO DE VIABILIDADE

Wagner de Sousa Santos  
Rafael Marcus Schwabe

**DOI 10.22533/at.ed.648191030918**

**CAPÍTULO 19 ..... 195**

DESENVOLVIMENTO DE UMA MEMBRANA BIODEGRADÁVEL CONTENDO ÓLEO DE COPAÍBA (*copaifera spp*) OBTIDA POR ELETROFIAÇÃO

João de Deus Pereira de Moraes Segundo  
Maria Oneide Silva de Moraes  
Tainah Vasconcelos Pessoa  
Rosemeire dos Santos Almeida  
Ivanei Ferreira Pinheiro  
Karen Segala  
Walter Ricardo Brito  
Marcos Akira d'Ávila

**DOI 10.22533/at.ed.648191030919**

**CAPÍTULO 20 ..... 204**

EROSÃO HÍDRICA EM ESTRADAS NÃO PAVIMENTADAS E ESTRATÉGIAS PARA O CONTROLE DA PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS

Ana Beatriz Alves de Araújo  
Isaac Alves da Silva Freitas  
Gabriela Cemirames de Sousa Gurgel  
Ricardo Alves Maurício  
Clédson Lucena de Araújo  
Fiana Raissa Coelho Pereira  
Eduardo Maurício Gadelha  
Geovanna Maria Andrade de Oliveira  
Lígia Raquel Rodrigues Santos  
Matheus Monteiro da Silva  
Raniere Fernandes Costa  
Walesca Ferreira de Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.648191030920**

**CAPÍTULO 21 ..... 214**

ESTUDO CATALÍTICO DA POLIMERIZAÇÃO RADICALAR MEDIADA POR [Ni<sup>II</sup>(N-SALICILIDENO-CICLOOCTILAMINA)<sub>2</sub>] EM ACETATO DE VINILA E METACRILATO DE METILA

Talita Teixeira da Silva  
Yan Fraga da Silva  
Manoel Henrique dos Santos Galvão  
Thais Teixeira da Silva  
Sâmia Dantas Braga  
Maria das Dores Alves de Oliveira  
Juliana Pereira da Silva  
Cristina Vidal da Silva Neta  
João Clécio Alves Pereira  
Geraldo Eduardo da Luz Júnior  
Valdemiro Pereira de Carvalho Júnior  
Nouga Cardoso Batista

**DOI 10.22533/at.ed.648191030921**

**CAPÍTULO 22 ..... 228**

DETERMINAÇÃO DE MERCÚRIO TOTAL E ORGÂNICO EM AMOSTRAS DE PRÓPOLIS E GEOPRÓPOLIS DO ESTADO DO PARÁ

Brenda Tayná Silva da Silva  
Kelly das Graças Fernandes Dantas

**DOI 10.22533/at.ed.648191030922**

**CAPÍTULO 23 ..... 241**

AValiação da Secagem da Casca de Mangostão (*Garcinia mangostana* L.) em Diferentes Ambientes

Gabriela Nascimento Vasconcelos  
Elza Brandão Santana  
Rafael Alves do Nascimento  
Elisangela Lima Andrade  
Lorena Gomes Corumbá  
Lênio José Guerreiro de Faria  
Cristiane Maria Leal Costa

**DOI 10.22533/at.ed.648191030923**

**CAPÍTULO 24 ..... 254**

FAKE NEWS: UM PROBLEMA MIDIÁTICO MULTIFACETADO

Felipe de Matos Müller  
Márcio Vieira de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.648191030924**

**CAPÍTULO 25 ..... 268**

IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE EM TANQUES DE NÍVEL DISPOSTOS DE FORMA NÃO-ITERATIVA

Luiz Fernando Gonçalves Pereira  
Fernando Lopes Santana  
Mario Luiz Pereira Souza  
Renan Zuba Parrela  
Saulo Fernando dos Santos Vidal

**DOI 10.22533/at.ed.648191030925**

<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>280</b>
IMPROVING URBAN MOBILITY THROUGH A BUS COLLABORATIVE SYSTEM	
Fábio Rodrigues de la Rocha Ramon Tramontin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.648191030926</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>286</b>
GRAPPHIA: UMA FERRAMENTA <i>M-LEARNING</i> PARA ENSINO DA ORTOGRAFIA	
Luciana Pereira de Assis Adriana Nascimento Bodolay Luiz Otávio Mendes Gregório Magno Juliano Gonçalves Santos Alessandro Vivas Andrade Pedro Henrique Cerqueira Estanislau Gilberto Carvalho Lopes Daniela Perri Bandeira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.648191030927</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>296</b>
LEVANTAMENTO DAS PRINCIPAIS FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS DISPONÍVEIS PARA O ESTUDO DE ATERRAMENTOS ELÉTRICOS	
Marcos Vinicius Santos da Silva Márcio Augusto Tamashiro Kaisson Teodoro de Souza Antonio Marcelino da Silva Filho Humberto Rodrigues Macedo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.648191030928</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>303</b>
METODOLOGIA DE PURIFICAÇÃO DA GLICERINA GERADA COMO COPRODUTO NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL	
Paulo Roberto de Oliveira Elise Ane Maluf Rios Fernanda Joppert Carvalho de Souza Renan Vidal Viesser Patrick Rodrigues Batista	
<b>DOI 10.22533/at.ed.648191030929</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>316</b>
NÍVEL DE VIBRAÇÃO LOCALIZADA EM UM DERRIÇADOR MECÂNICO PORTÁTIL UTILIZADO NO CAFEEIRO	
Geraldo Gomes de Oliveira Júnior Irlon de Ângelo da Cunha Adriano Bortolotti da Silva Raphael Nogueira Rezende Luana Elís de Ramos e Paula Patrícia Ribeiro do Valle Coutinho Paulo Henrique de Siqueira Sabino	
<b>DOI 10.22533/at.ed.648191030930</b>	

<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>323</b>
O ENSINO NA MODALIDADE EAD: PERSPECTIVAS SOBRE O PROCESSO EDUCATIVO NA MATEMÁTICA	
Lucilaine Goin Abitante	
Máriele Josiane Fuchs	
Elizangela Weber	
Cláudia Maria Costa Nunes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.648191030931</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>335</b>
O USO DE DISPOSITIVOS MÓVEIS COMO APOIO AO ENSINO E APRENDIZADO: UMA ABORDAGEM BASEADA NO BYOD	
Claudiany Calaça de Sousa	
Ennio Willian Lima Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.648191030932</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>352</b>
COMPUTATIONAL METHOD $H_{\infty}$ APPLIED TO DEXTEROUS HAND MASTER - DHM	
Rildenir Silva	
Ivanildo Abreu	
Cristovam Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.648191030933</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>363</b>
ÓXIDO DE CÁLCIO (CaO) OBTIDO POR PRECIPITAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEO DE SOJA COMERCIAL	
Roberto Ananias Ribeiro	
Fernanda Barbosa Damaceno	
<b>DOI 10.22533/at.ed.648191030934</b>	
<b>CAPÍTULO 35</b> .....	<b>374</b>
PHOTOELECTROCATALYSIS PROPERTIES OF $CUWO_4$ POROUS FILM UNDER POLYCHROMATIC LIGHT	
Aline Estefany Brandão Lima	
Roberta Yonara Nascimento Reis	
Maria Joseíta dos Santos Costa	
João Paulo Carvalho Moura	
Luis Jefferson da Silva	
Reginaldo da Silva Santos	
Laécio Santos Cavalcante	
Elson Longo da Silva	
Geraldo Eduardo da Luz Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.648191030935</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>384</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>385</b>

## A MATEMÁTICA PRATICADA EM ESCOLAS PAROQUIAIS LUTERANAS DO RS E REVELADA EM CADERNOS ESCOLARES DA PRIMEIRA METADE DO SÉCULO XX

**Malcus Cassiano Kuhn**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense – IFSul  
Lajeado – Rio Grande do Sul

**RESUMO:** Em 1900, o Sínodo Evangélico Luterano Alemão de Missouri – Estados Unidos – iniciou sua missão nas colônias alemãs do Rio Grande do Sul, fundando congregações religiosas e escolas paroquiais. Nesse contexto, discute-se o que os exercícios de contas práticas, encontrados em cadernos de alunos de escolas paroquiais luteranas gaúchas da primeira metade do século XX, revelam sobre a Matemática praticada em tais escolas. Baseando-se em referenciais da história cultural, investigaram-se os exercícios de contas práticas em cinco cadernos escolares, identificando-se os produtos envolvidos, os conteúdos abordados, os procedimentos e os algoritmos de cálculo emergentes dos mesmos. Os exercícios de contas práticas estão relacionados com a venda de produtos excedentes nas regiões de colonização alemã no estado gaúcho e a compra de mercadorias que os colonos necessitavam. Os exercícios envolviam operações com números decimais, transformação de números mistos em decimais e de unidades de medida de massa e comprimento, cálculo de percentual, troco ou

dívida. Predominaram cálculos com algoritmo na horizontal, além da dedução do preço unitário para multiplicidade, da multiplicidade para o preço unitário e da multiplicidade para a multiplicidade. Os exercícios de contas práticas revelam uma cultura escolar, no ensino da Matemática, que instrumentalizava as gerações de colonos para solução de problemas do cotidiano, seja na administração do orçamento familiar ou gerenciamento da propriedade rural. **PALAVRAS-CHAVE:** História da Educação Matemática. Cadernos escolares de alunos. Exercícios de contas práticas. Cultura escolar.

**ABSTRACT:** In 1900, the German Evangelical Lutheran Synod of Missouri - United States - began its mission in the German colonies of Rio Grande do Sul, founding religious congregations and parochial schools. In this context, it is discussed what the exercises of practical accounts, found in notebooks of students of Lutheran parochial schools in the first half of the twentieth century, reveal about the mathematics practiced in such schools. Based on cultural history references, the exercises of practical accounts were investigated in five schoolbooks, identifying the products involved, the contents covered, the procedures and the calculation algorithms emerging from them. The practical accounts exercises are related to the sale of surplus products in the regions of German

colonization in the state of Rio Grande do Sul and the purchase of goods that the settlers needed. The exercises involved operations with decimal numbers, transformation of mixed numbers into decimals and units of measure of mass and length, calculation of percentage, change or debt. Preceding calculations with algorithm in the horizontal, besides the deduction of the unit price for multiplicity, of the multiplicity for the unit price and of the multiplicity for the multiplicity. The practical accounts exercises reveal a school culture, in the teaching of Mathematics, that instrumented the generations of settlers to solve daily problems, be it in the administration of the family budget or rural property management.

**KEYWORDS:** History of Mathematics Education. School Notebooks of Students. Practical Account Exercises. School Culture.

## 1 | INTRODUÇÃO

A temática investigada neste capítulo se insere na História da Educação Matemática do século passado no Rio Grande do Sul – RS. Trata-se de um estudo iniciado durante a elaboração da tese, *o ensino da Matemática nas Escolas Evangélicas Luteranas do Rio Grande do Sul durante a primeira metade do século XX*, e aprofundado com pesquisas sobre *a Matemática praticada nas escolas paroquiais luteranas gaúchas do século passado*, durante o estágio Pós-doutoral, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM, da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA/Canoas/RS.

O Sínodo Evangélico Luterano Alemão de Missouri (Estados Unidos), hoje Igreja Evangélica Luterana do Brasil – IELB – iniciou sua missão nas colônias alemãs do RS, em 1900, fundando congregações religiosas e escolas paroquiais. Conforme Kuhn e Bayer (2017a), as escolas paroquiais luteranas gaúchas estavam inseridas num projeto missionário e comunitário que buscava ensinar a língua materna, Matemática, valores culturais, sociais e, principalmente, religiosos. Tais escolas:

Tinham uma responsabilidade para com a comunidade no sentido de, junto e com ela, promover o crescimento e o desenvolvimento pessoal de todos que a compõe, focando a cidadania. Se a escola formasse o ser humano com postura ética e moral exemplar, este poderia promover transformações sólidas em seu contexto social e seria um verdadeiro colaborador na seara de Deus e para o governo do mundo. (KUHN; BAYER, 2017b, p. 132).

Segundo Lemke (2001), o ensino da palavra de Deus, através da Bíblia, ficava em primeiro lugar, e as demais disciplinas não eram menosprezadas, mas complementavam a educação para servir no mundo. Conforme Kuhn e Bayer (2017a), nas escolas paroquiais luteranas gaúchas do século passado, o ensino da Matemática priorizava os números naturais, os sistemas de medidas, as frações ordinárias e decimais, complementando-se com a matemática comercial e financeira e a geometria. O ensino desta disciplina deveria acontecer de forma prática e articulada com as necessidades dos futuros agricultores, observando-se a doutrina

luterana.

Nesse contexto, a presente comunicação científica se propõe a investigar o que os *exercícios de contas práticas*, exercícios com estrutura semelhante a faturas de compra ou venda de mercadorias, encontrados em cadernos de alunos de escolas paroquiais luteranas gaúchas da primeira metade do século XX, revelam sobre a Matemática praticada nessas escolas. Com base no referencial da história cultural, investigaram-se cinco cadernos escolares, identificando-se os produtos ou mercadorias envolvidos, os conteúdos abordados, os procedimentos e os algoritmos de cálculo emergentes dos mesmos.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

De acordo com Prost (2008), os fatos históricos são constituídos a partir de traços deixados no presente pelo passado. A ação do historiador consiste em efetuar um trabalho sobre esses traços, neste caso os cadernos escolares de alunos, para construir os fatos. Desse modo, um fato não é outra coisa que o resultado de uma elaboração, de um raciocínio, a partir das marcas do passado. O autor considera o trajeto da produção histórica como sendo um interesse de pesquisa, a formulação de questões históricas legítimas, um trabalho com os documentos e a construção de um discurso que seja aceito pela comunidade.

Certeau (1982) define o fazer história, no sentido de pensar a história como uma produção. Para o autor, a história, como uma produção escrita, tem a tripla tarefa de convocar o passado que já não está em um discurso presente, mostrar as competências do historiador (dono das fontes) e convencer o leitor. Desta forma, a prática histórica é prática científica enquanto a mesma inclui a construção de objetos de pesquisa, o uso de uma operação específica de trabalho e um processo de validação dos resultados obtidos, por uma comunidade. No trabalho do historiador, de acordo com Certeau (1982), há um diálogo constante do presente com o passado e o produto desse diálogo consiste na transformação de objetos naturais em cultura.

Julia (2001) define a cultura escolar como um conjunto de normas que estabelecem conhecimentos a ensinar e condutas a inspirar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos. Então, o estudo da cultura escolar instiga a busca pelas normas e finalidades que regem a escola, a avaliação do papel desempenhado pelo professor e a análise dos conteúdos ensinados e das práticas escolares. Chervel (1990) considera importante o estudo da cultura escolar para a compreensão dos elementos que participam da produção/elaboração/constituição dos saberes escolares e, em particular, da Matemática escolar e sua história.

Conforme Valente (2007), há uma infinidade de materiais que junto com os livros didáticos podem permitir compor um quadro da educação matemática de

outros tempos. Para o autor, pensar os saberes escolares como elementos da cultura escolar, realizar o estudo histórico da Matemática escolar, exige que se devam considerar os produtos dessa cultura do ensino de Matemática, que deixaram traços que permitem o seu estudo, como os cadernos de alunos das escolas paroquiais luteranas gaúchas, principais fontes documentais desta investigação.

### 3 | INVESTIGAÇÃO DOS CADERNOS ESCOLARES DE MATEMÁTICA DA PRIMEIRA METADE DO SÉCULO XX

Durante a realização de pesquisas sobre a Matemática praticada nas escolas paroquiais luteranas do século XX no RS, localizaram-se cadernos escolares da família do pastor luterano Benjamin Germano Flor (1890-1969), no Instituto Histórico da Igreja Evangélica Luterana do Brasil, em Porto Alegre/RS. Selecionaram-se os cadernos de Matemática, num total de 8 exemplares, a saber:

– 3 cadernos pertencentes ao próprio Benjamin Germano Flor (18/06/1890-29/08/1969), do período em que foi aluno do Seminário Concórdia de Porto Alegre/RS: Rechenheft – Caderno de cálculos (1913), Rechenheft (1915), Rechenheft (1915);

– 2 cadernos de Ruth Ana Elsa Flor (nascida em 13/08/1926), filha do pastor Flor, do período em que foi aluna da escola paroquial de São Pedro, distrito de Pelotas/RS: Rechenheft (1936-1938), Arithmetica (1938 e 1941). Em função das dificuldades financeiras, geralmente, os cadernos eram aproveitados até estarem totalmente cheios;

– 1 caderno de Paulo Frederico Flor (nascido em 24/07/1928), filho do pastor Flor, do período em que foi aluno da escola paroquial de São Pedro, distrito de Pelotas/RS: Arithmetica (1939);

– 2 cadernos de Nelson Arry Flor (nascido em 15/12/1938), filho do pastor Flor, do período em que foi aluno da escola paroquial de Morro Pelado, distrito de Taquara/RS: Aritmética (1947), Aritmética (1947).

Inicialmente, esses cadernos foram digitalizados para posterior análise. Os 8 cadernos possuem folhas quadriculadas, geralmente 20, com predomínio da escrita a lápis nos dois lados da folha, o que prejudicou um pouco a qualidade das imagens. Os 3 cadernos de Benjamin Flor estão com redação em alemão gótico. Os 2 cadernos de Ruth Flor apresentam escrita em alemão gótico e português, enquanto que os cadernos dos irmãos Paulo e Nelson Flor, possuem somente a escrita em português. O emprego do português nas escolas paroquiais luteranas gaúchas, em substituição ao alemão, intensificou-se com a estratégia da nacionalização compulsória do ensino, a partir de abril de 1938, quando foi expedida uma série de decretos estaduais e federais disciplinando a licença de professores, o material didático a ser usado, tornando o idioma nacional obrigatório para a instrução (KUHN e BAYER, 2017b).

Durante o processo de digitalização dos cadernos escolares, a presença de exercícios denominados *contas práticas*, chamou a atenção desse pesquisador e o levou ao seguinte questionamento: O que os exercícios de contas práticas, encontrados em cadernos de alunos de escolas paroquiais luteranas gaúchas da primeira metade do século XX, revelam sobre a Matemática praticada nessas escolas?

Para responder esse problema de pesquisa, com base em referenciais da história cultural, inicialmente, fez-se o recorte de todos os exercícios de contas práticas, localizados nos cadernos da família Flor. Tais exercícios foram encontrados nos cadernos dos irmãos Ruth, Paulo e Nelson Flor, os quais estudaram em escolas paroquiais luteranas gaúchas, nas décadas de 1930 e 1940. Portanto, as fontes primárias desta investigação passaram a ser 5 cadernos escolares de Matemática.

Em seguida, realizou-se a quantificação dos exercícios de contas práticas, por aluno e caderno, bem como, identificou-se sua origem, exercício de livro ou exercício de outra fonte (autoria do professor, principalmente), conforme apresentação no Quadro 1:

Aluno	Caderno	Exercícios de livros de Aritmética	Exercícios de outra fonte	Total
Ruth A. E. Flor	Rechenheft (1936-1938)	0	13	13
	Arithmetica (1938 e 1941)	5	6	11
	Total	5	19	24
Paulo F. Flor	Arithmetica (1939)	4	0	4
	Total	4	0	4
Nelson A. Flor	Aritmética (1947a)	2	17	19
	Aritmética (1947b)	3	18	21
	Total	5	35	40
Total geral		14	54	68

Quadro 1 – Quantificação dos exercícios de contas orais

Fonte: A pesquisa.

No levantamento realizado, identificaram-se 68 exercícios de contas práticas, sendo 24 nos cadernos de Ruth A. E. Flor, 4 no caderno de Paulo F. Flor e 40 exercícios nos cadernos de Nelson A. Flor. Verificou-se que 14 desses exercícios de contas práticas são oriundos das edições da Segunda e da Terceira Arithmetica da série Ordem e Progresso, editadas na década de 1930, pela IELB, por meio da Casa Publicadora Concórdia de Porto Alegre, e 54 são de outra fonte, principalmente, autoria dos professores das escolas paroquiais da IELB.

A partir da quantificação dos exercícios de contas práticas, passou-se a identificar:

- os produtos ou mercadorias envolvidos nesses exercícios;

- os conteúdos envolvidos nos mesmos;
  - os procedimentos e algoritmos de cálculo que emergem desses exercícios.
- Os resultados dessa análise são apresentados na sequência.

## 4 | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA ANÁLISE DOS CADERNOS ESCOLARES DE MATEMÁTICA

Na análise dos exercícios de contas práticas, inicialmente, identificaram-se os produtos ou mercadorias envolvidos nos mesmos. Nos exercícios envolvendo a comercialização da produção excedente nas regiões de colonização alemã do RS, destacam-se a venda de produtos, tais como: milho, feijão, trigo, batata, ervilhas, fumo, alfafa, ovos, manteiga, banha, cera, toucinho, porcos e galinhas. A Figura 1 apresenta uma conta prática, extraída de um caderno de Nelson Arry Flor (1947), com alguns desses produtos numa operação de venda:

Conta prática	
6 kg de farinha a 600	3600
5 sacos de milho a 800	4000
7 sacos de mandioca a 3750	26250
12 sacos de milho a 480	57600
5 1/2 dúzias de ovos a 600	31500
3 1/4 sacos de manteiga a 740	33150
1 saco de feijão a 1000	10000
	208950

Figura 1 – Conta prática com operação de venda

Fonte: Caderno de Aritmética de Nelson Arry Flor, 1947a, p. 13.

Esta conta prática revela práticas socioculturais desenvolvidas nas comunidades rurais gaúchas em que as escolas paroquiais luteranas estavam inseridas, pois, inicialmente, a agricultura praticada pelos colonos imigrantes no RS era, essencialmente, de subsistência: “Seus produtos principais eram batata inglesa, feijão, mandioca e milho. Afora a batata inglesa, que eles haviam cultivado na Alemanha, tratava-se de produtos locais adotados sob a pressão da necessidade. Consumiam as frutas da região e criavam animais” (ROCHE, 1969, p. 269).

Acrescenta-se que, de acordo com Fausto (2001), a posse da pequena propriedade para cultivar, permitiu que os imigrantes alemães na região sul, além de produzirem o próprio alimento, comercializassem o excedente de sua produção. Muitos imigrantes se dedicaram à criação de animais (porcos, vacas leiteiras, galinhas) e ao cultivo de batatas, verduras e frutas. Eles tiveram também um papel importante na instalação de oficinas e estabelecimentos industriais, como a indústria de banha, de conserva de carne, de sabão, de cerveja e outras bebidas. Ressalta-se que a criação de animais possibilitou o consumo e a venda dos seus derivados, como por exemplo, “a criação de suínos que propiciou a produção de banha, o chamado

‘ouro branco’, um dos primeiros produtos comercializado pelos colonos” (FLORES, 2004, p. 92-93, grifo do autor).

Nas contas práticas envolvendo operações de compra de mercadorias, destaca-se a aquisição de gêneros alimentícios que não eram produzidos nas colônias alemãs gaúchas, como por exemplo: o açúcar, o sal, o arroz, o café, o vinagre e a pimenta. A Figura 2 mostra um excerto extraído do *Rechenheft* de Ruth Ana Elsa Flor (1937), o qual envolve a compra de 5 mercadorias:

São Pedro, 11 de Março de 1937.			
3 kg 20g de açúcar a 208 a arr.			4 8025
10 kg 250g de arroz 65% o saeco			10 8992
2 1/2 kg de far. de trigo a 258 a r.			28 840
50g de fumo a 128 o kg			08 600
1 lata de kerosene a 2418			2 48000
			<u>42 8457</u>
20,000K 175-1333K	65,000K 160-7,183K	25,000K 122-7,136K	
75	3,220K 60	22,799K	2,5kg
030	2666	300	5415
75	9999	410	2088
050		300	1083
75	4025660K	758	1079250K
030		058	
75			008

Figura 2 – Conta prática com operação de compra  
 Fonte: Rechenheft de Ruth Ana Elsa Flor, 1937, p. 36.

Além da aquisição de gêneros alimentícios, como o açúcar, o arroz e a farinha de trigo, observa-se a compra de fumo, o que revela o hábito de fumar entre os imigrantes alemães, e de querosene para iluminação, uma vez que não tinham energia elétrica nessa época. Outros exercícios de contas práticas envolvem a compra de artigos de vestuário, como tamancos e tecidos de algodão, casimira, seda, brim, pelúcia, além de botões e carretéis de linha, utilizados na confecção de peças de roupas. Também se encontraram contas práticas com a compra de utensílios domésticos, como xícaras, pratos, garfos e copos.

Embora predominem as contas práticas com operações de compra ou de venda, encontraram-se exercícios que envolvem as operações de compra e venda, conforme ilustrado na Figura 3, extraída do caderno de Ruth Ana Elsa Flor (1938):

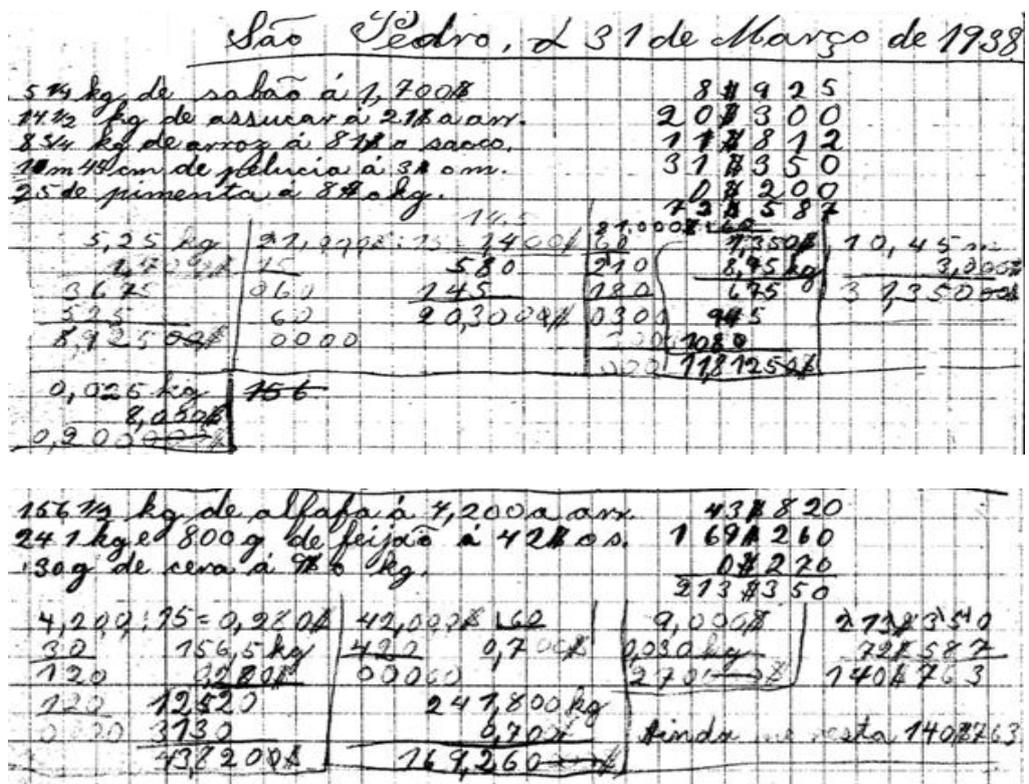


Figura 3 – Conta prática com operações de compra e venda com cálculo do saldo

Fonte: Caderno de Arithmetica de Ruth Ana Elsa Flor, 1938, p. 21.

A conta prática, observada na Figura 3, refere-se à compra de sabão, açúcar, arroz, pelúcia e pimenta, e à venda de alfafa, feijão e cera. O exercício envolve produtos coloniais que poderiam ser comercializados por um colono numa casa comercial e que em troca, poderia adquirir mercadorias que não tinha em sua propriedade, podendo ainda receber o dinheiro em haver dessa operação comercial. De acordo com Roche (1969), da casa comercial, para onde trazia alguns produtos, o colono levava sua contrapartida em artigos fabricados ou em gêneros alimentícios que não possuía na colônia. “Trazia um sacco de feijão, uma lata de banha ou uma dúzia de ovos se apenas precisava de pouca coisa; trazia mais se previa grandes compras” (ROCHE, 1969, p. 411).

Com relação aos conteúdos abordados, os exercícios de contas práticas envolvem, principalmente, as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com números decimais, conforme se pode verificar nas Figuras 1 a 4. Além destas, a transformação de números fracionários e números mistos em números decimais para fazer as multiplicações com algoritmo na horizontal (Figuras 2 a 4), e a transformação de unidades de medida de massa – gramas, quilogramas, arrobas (1 arroba = 15 kg) e sacas – (Figuras 2 a 4) e de comprimento – centímetros e metros – (Figura 3). Também se observaram exercícios para cálculo de percentual de desconto, valores de troco (Figura 3) ou de dívida (Figura 4).

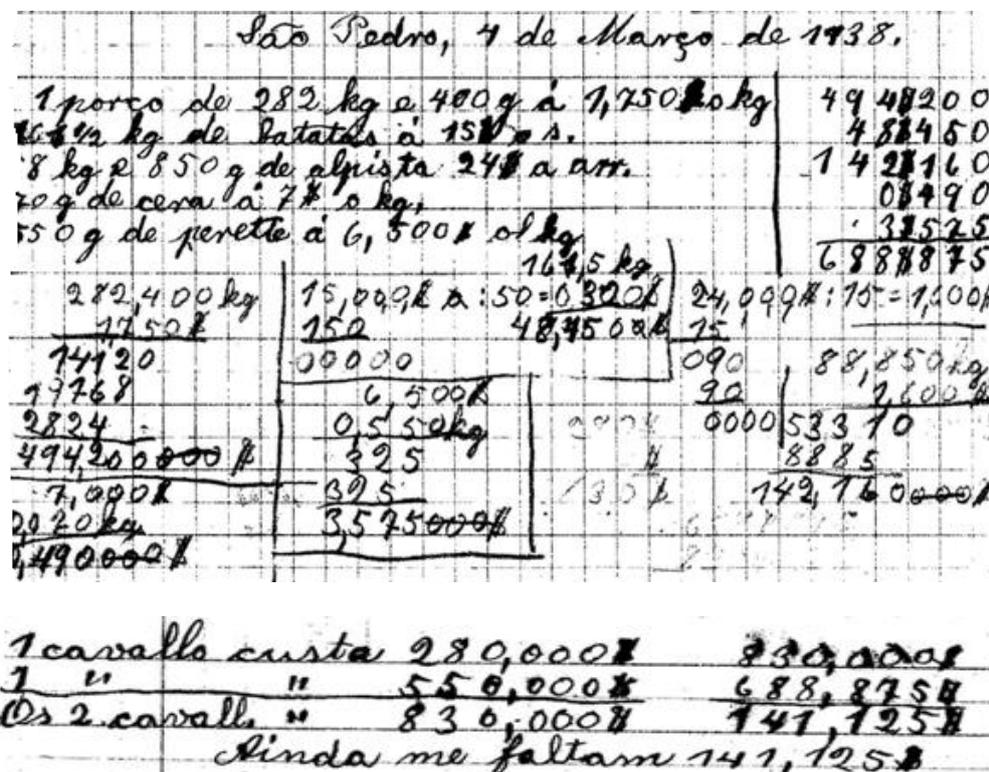


Figura 4 – Conta prática com operações de venda e compra com cálculo do saldo

Fonte: Caderno de Arithmetica de Ruth Ana Elsa Flor, 1938, p. 35-36.

Ressalta-se que parte das contas práticas, encontradas nos cadernos de Nelson Arry Flor (1947a, 1947b), apresenta a estrutura de uma fatura, sem mostrar os algoritmos de cálculo, como na Figura 1. Os demais exercícios de contas práticas, localizados nos cadernos escolares dos irmãos Flor, apresentam os algoritmos de cálculo na horizontal, conforme as Figuras 2 a 4, para determinação do preço total de cada mercadoria e o saldo nas operações de compra e venda. Destaca-se, ainda, que os exercícios de contas práticas contribuem para o desenvolvimento do pensamento proporcional (KUHN; BAYER, 2017a), com:

- dedução da unidade para multiplicidade, ou seja, cálculo do valor total de cada mercadoria a partir do preço unitário, como por exemplo: 6 kg de banha a Cr\$ 8,00 o kg e 12 sacas de milho a Cr\$ 48,00 a saca (Figura 1), 1 porco de 282 kg e 400 g a 1,750 réis o kg (Figura 4);

- dedução da multiplicidade para unidade, isto é, cálculo do preço unitário partindo do valor total de cada produto, como por exemplo, a conta prática observada na Figura 5, em que se parte do preço de uma arroba de alfafa para determinação do preço de 1 kg da mesma;

*Conta prática.*

1 arr. de alfafa	custa	18,50	
1 kg	"	"	ca. 15
1/2 arr.	"	"	ca. 9,25
1/2 kg	"	"	ca. 9,25
6 1/4 kg	"	"	ca. 37,50
			76,60

Figura 5 – Conta prática com dedução da multiplicidade para unidade

Fonte: Caderno de Aritmética de Nelson Arry Flor, 1947, p. 38.

- dedução da multiplicidade para multiplicidade, ou seja, partindo do preço total de uma mercadoria, calcula-se o preço de multiplicidades da mesma, como por exemplo: 3 kg 20 g de açúcar a 20 réis a arroba e 10 kg 150 g de arroz a 65 réis a saca de 60 kg (Figura 2), 14½ kg de açúcar a 21 réis a arroba (Figura 3), 161½ kg de batatas a 15 réis a saca de 50 kg (Figura 4).

Na análise realizada, também se observou o emprego de números fracionários e números mistos com destaque para as frações  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  e  $\frac{3}{4}$  (Figuras 1 a 5). Com a utilização destas frações nas contas práticas, fica subentendida a ideia de transformação do número fracionário para decimal, ou seja:  $\frac{1}{2} = 0,5$  (metade ou 50%);  $\frac{1}{4} = 0,25$  (um quarto ou 25%) e  $\frac{3}{4} = 0,75$  (três quartos ou 75%). Acrescenta-se que, de acordo com estudos realizados por Kuhn (2015), as primeiras noções de frações e exercícios com números fracionários propostos nas aritméticas da série Ordem e Progresso e da série Concórdia, editadas pela IELB para as escolas paroquiais, acontecem, principalmente, com as frações  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  e  $\frac{3}{4}$ .

Na análise realizada, identificaram-se 20 exercícios de contas práticas com cálculo de troco ou de valor que falta (dívida). A Figura 6 ilustra um exercício de conta prática numa operação comercial de compra, com o cálculo do troco para três possíveis situações de pagamento:

São Pedro, 27 de Junho de 1932.

1 <sup>2</sup> arr. de açúcar à 10250s.		388250
1 arr. de arroz à 13008 o kg		198500
1 kg e 20g de café à 4,5008 o kg		48875
5g de platina à 258 o kg		08725
3m e 2cm de casemira à 2880m		19268560
		<u>2598300</u>

102,2008: 60 = 1,7033	1,3008	1,0208	35,2008
0,710	75 kg	45008	5
420	65	535	175
0,2000	13	428	7,00 mil
	19,5008	4,875	0,1
			1,27
			<u>17656</u>

Pago esta conta com uma nota de 500000	500000
Devo	2598300
Recebo de troco	<u>2408700</u>

Pago esta conta com uma nota de 1.000000	1000000
Devo	2598300
Recebo de troco	<u>0.7408700</u>

Pago Devo esta conta com	2598300
Pago esta conta com uma nota de	1000000
Devo	<u>1598300</u>

Figura 6 – Conta prática com operação de compra e cálculo de troco

Fonte: Rechenheft de Ruth Ana Elsa Flor, 1937, p. 7.

Observa-se que a conta prática, apresentada na Figura 6, explora três situações de cálculo do troco: pagamento com uma nota de 1.000\$000, de 500\$000 e de 100\$000. Nos dois primeiros casos receberia troco e no último caso ficaria devendo, pois o valor total da compra é de 259\$300.

Também se identificaram 14 exercícios de contas práticas extraídos das edições da Segunda e da Terceira Arithmetica da série Ordem e Progresso, editadas na década de 1930, pela IELB, por meio da Casa Publicadora Concórdia de Porto Alegre. Na Figura 7, apresenta-se um exercício da Terceira Arithmetica [193-], cuja resolução foi encontrada no caderno de Arithmetica de Ruth Ana Elsa Flor (1941):

Bazar "Farroupilha"			
Porto Alegre, ... de ... de ...			
Ilmo Sr. ....			
Factura N...	Quant.	Artigo	Preço
			Deve
			Total
	3	duzias de pratos a	428000
	7 1/2	duzias pratos decorados a	248000
	5	bules a	308000
	4 1/2	dz garfos a	368000
	5 1/4	dz colheres a	428000
	4 1/4	dz facças a	78500
	8	copos, duzia	188000
	4 1/2	dz chicaras, duzia	148000
		Total:	

Bazar "Farroupilha"			
São Pedro, 20 de Junho 1941			
Ilmo Sr. Ruth Flor			
3 duzias de pratos a	428000	1268000	966825
7 1/2 duzias pratos decorados a	248000	788000	178
5 bules	308000	158000	6764625
4 1/2 dz garfos	368000	1628000	966375
5 1/4 dz colheres	428000	2448500	16428375
4 1/4 dz facças	78500	78000	
8 copos duzia	188000	68000	
4 1/2 dz chicaras, duzia	148000	68000	
4 1/2 dz facças	78500	318825	
		966825	

Figura 7 – Exercício de conta prática extraído de livro de aritmética

Fonte: Série Ordem e Progresso, [193-], p. 80.

Fonte: Caderno de Arithmetica de Ruth Flor, 1941, p. 25.

A edição da Terceira Arithmetica da série Ordem e Progresso [193-] apresenta 5 exercícios com estrutura de fatura, semelhante ao observado na Figura 7, sendo que os mesmos foram resolvidos por Ruth A. E. Flor, em 1941. Nesses exercícios foi acrescentado um cálculo percentual sobre o valor total da fatura, podendo representar um desconto ou um acréscimo sobre esse valor. No excerto mostrado na Figura 7, observa-se o cálculo percentual de 17%, mas não é possível identificar se o cálculo realizado representa um valor para ser descontado ou acrescido ao valor total da fatura. Destaca-se que os quantitativos de cada mercadoria constante na fatura são elevados, o que raramente representa uma situação real, como a compra de 3 dúzias de pratos ou 4½ dúzias de xícaras. Acrescenta-se que, após os 5 exercícios de faturas, a Terceira Arithmetica ([193-], p. 80) indica que “os precedentes modelos de faturas devem ser empregados repetidas vezes durante o ano, mudando-se a quantidade das mercadorias e os respectivos preços”. De fato, no caderno de Ruth A. E. Flor se encontraram 3 exercícios com faturas, semelhantes às propostas na edição da Terceira Arithmetica, modificando-se as quantidades e os preços, mantendo-se as mercadorias. Ressalta-se que essas quantidades de cada mercadoria continuam sendo elevadas, como a compra de 6 dúzias de pratos ou 7½ dúzias de xícaras.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As escolas paroquiais luteranas gaúchas do século XX estavam inseridas num projeto missionário e comunitário que buscava ensinar a língua materna, a Matemática, os valores culturais, sociais e, principalmente, os religiosos. No ensino da Matemática, tais escolas priorizavam os números naturais, os sistemas de medidas, as frações, os números decimais, a matemática comercial e financeira e a geometria.

Baseando-se em referenciais da história cultural, analisaram-se 68 exercícios de contas práticas com estrutura de fatura, localizados em 5 cadernos de alunos de escolas paroquiais luteranas gaúchas da primeira metade do século passado, investigando-se o que tais exercícios revelam sobre a Matemática praticada nessas escolas. Para tanto, identificaram-se os produtos ou mercadorias envolvidos, os conteúdos abordados, os procedimentos e os algoritmos de cálculos emergentes dos exercícios de contas práticas.

As contas práticas estão relacionadas com a venda da produção excedente nas regiões de colonização alemã no estado gaúcho – milho, feijão, batata, manteiga, carne, banha, etc. – e a compra de mercadorias que os colonos não produziam e necessitavam em seu cotidiano – gêneros alimentícios (açúcar, sal, café, vinagre), vestuário e artigos de bazar. Os exercícios de contas práticas envolvem as operações com números decimais, a transformação de números fracionários e mistos em números decimais, a transformação de unidades de medida de massa – g, kg, arroba e saca – e de comprimento – cm e m –, o cálculo de desconto ou

acréscimo percentual, valores de troco ou de dívida. Nesses exercícios predominam os cálculos com o algoritmo na horizontal, além do desenvolvimento do pensamento proporcional com dedução do preço unitário para multiplicidade, da multiplicidade para o preço unitário e da multiplicidade para a multiplicidade.

Os exercícios de contas práticas, encontrados em cadernos de alunos de escolas paroquiais luteranas da primeira metade do século XX no RS, revelam uma cultura escolar, no ensino da Matemática, que instrumentalizava as gerações de colonos para a solução de problemas do dia a dia, seja na administração do orçamento familiar ou no gerenciamento da propriedade rural.

## REFERÊNCIAS

CERTEAU, Michel de. **A escrita da História**. Tradução Maria de Lourdes Menezes. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.

CHERVEL, André. História das disciplinas escolares - reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, RS, n. 2, p. 177-229, 1990.

FAUSTO, Boris. **História do Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, Fundação para o Desenvolvimento da Educação, 2001.

FLOR, Nelson Arry. **Caderno de Aritmética**. Morro Pelado, Taquara, RS, 1947a.

FLOR, Nelson Arry. **Caderno de Aritmética**. Morro Pelado, Taquara, RS, 1947b.

FLOR, Paulo Frederico. **Caderno de Arithmetica**. São Pedro, Pelotas, RS, 1939.

FLOR, Ruth Ana Elsa. **Caderno de Arithmetica**. São Pedro, Pelotas, RS, 1938 e 1941.

FLOR, Ruth Ana Elsa. **Rechenheft**. São Pedro, Pelotas, RS, 1936-1938.

FLORES, Hilda Agnes Hübner. **História da imigração alemã no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EST edições, 2004.

JULIA, Dominique. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**, n. 1, p. 9-43, jan./jun. 2001.

KUHN, Malcus Cassiano; BAYER, Arno. **A matemática nas escolas paroquiais luteranas gaúchas do século XX**. Canoas: Ed. ULBRA, 2017a.

KUHN, Malcus Cassiano; BAYER, Arno. **O contexto histórico das escolas paroquiais luteranas gaúchas do século XX**. Canoas: Ed. ULBRA, 2017b.

LEMKE, Marli Dockhorn. **Os princípios da educação cristã luterana e a gestão de escolas confessionárias no contexto das ideias pedagógicas no sul do Brasil (1824 – 1997)**. Canoas: Ed. ULBRA, 2001.

PROST, Antoine. **Doze lições sobre a História**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

ROCHE, Jean. **A Colonização Alemã e o Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Editora Globo, 1969. v. 1

e v. 2.

**SÉRIE Ordem e Progresso:** Terceira Arithmetica. Porto Alegre: Casa Publicadora Concórdia, [193-].

VALENTE, Wagner Rodrigues. História da Educação Matemática: interrogações metodológicas.  
**REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, SC, v. 2, n. 2, p. 28-49, 2007.

## **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 tratamentos 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

Abastecimento urbano 78

Aprendizagem 35, 38, 39, 46, 47, 48, 286, 287, 288, 289, 295, 323, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 336, 339, 341, 343, 345, 348, 350

Aspergillus flavus 105, 106, 108, 109, 110, 114, 115

Aterramentos elétricos 296, 297, 301, 302

Atividade antioxidante 170, 171, 172, 175, 179, 180, 181

### B

Biodiesel 303, 304, 305, 306, 314, 315, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373

Biotransformação 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 131

### C

Cadernos escolares 1, 3, 4, 5, 9

Cafeeiro 317

Catálise 24, 26, 117, 126, 222, 363, 366, 368

### D

Dispositivos móveis 286, 289, 293, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 345, 346, 347, 349, 350, 351

### E

Ensino 1, 2, 4, 12, 13, 15, 17, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 47, 48, 80, 105, 286, 287, 288, 294, 295, 297, 298, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 344, 346, 348, 349, 350, 351

Escolas paroquiais 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 13

### G

Geometria 2, 12, 28, 185, 187, 299

### H

História da Educação Matemática 1, 2, 14

### I

Impactos ambientais 61, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 107, 210

## **K**

Kavain 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127

## **L**

Lama abrasiva 59, 60

## **M**

Metátese 116, 117, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126

Middleboxes 138, 139, 140, 141, 142, 143

Modelagem computacional 49, 50, 69, 296

## **N**

Nanopartículas 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 196, 203

## **O**

Óxido de cálcio 363, 364, 367, 368, 369, 371, 373

Óxido de cobre 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34

## **P**

Polimerização Radicalar 215

## **R**

Resíduos industriais 59

Resistividade do solo 296

Rhodamine B 374, 376, 381, 382

Robótica 35, 37, 38, 40, 41, 46, 47, 48

## **S**

Smart Cities 280

## **T**

Transporte de nêutrons 49, 50, 51, 57

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-641-6

