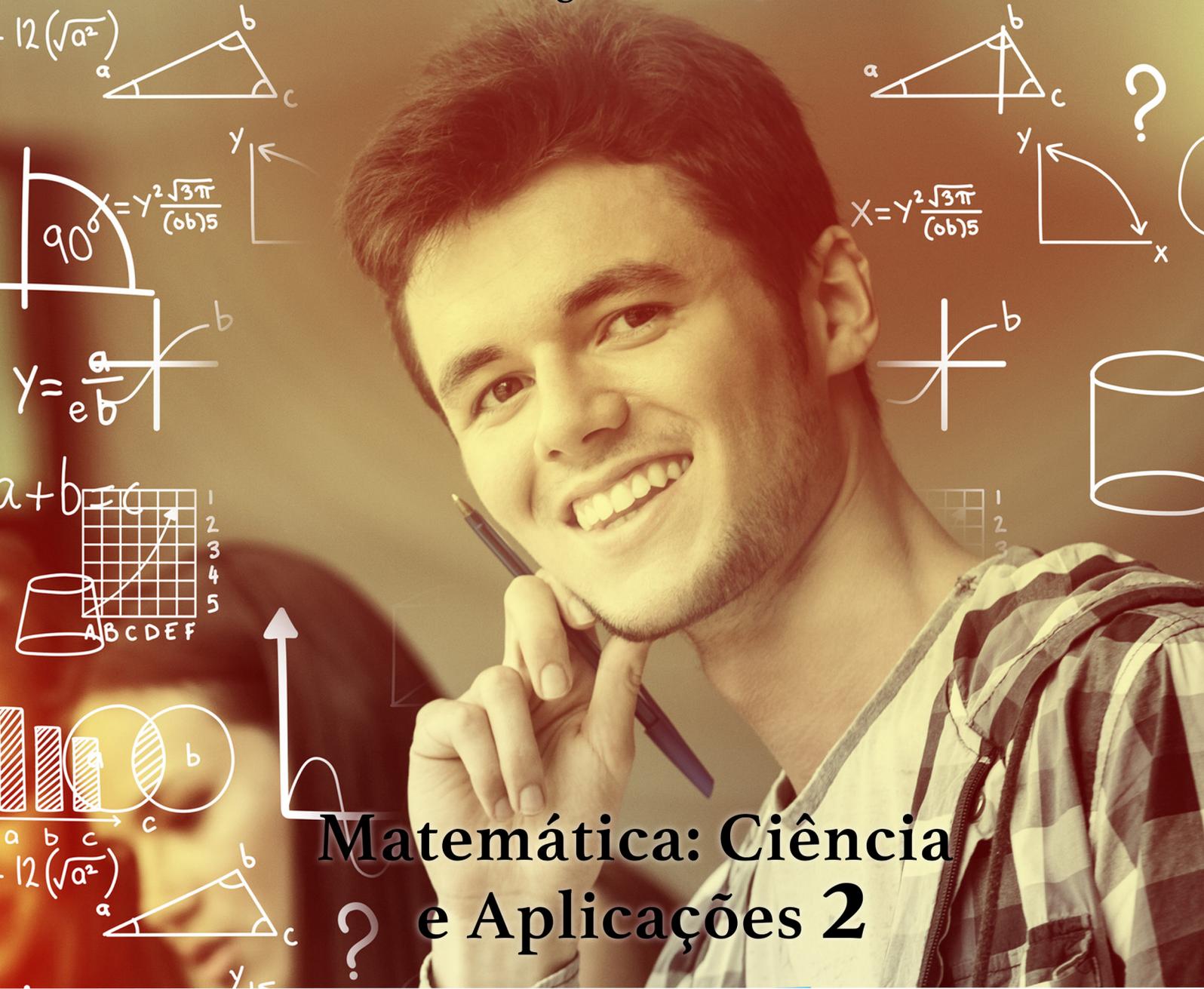
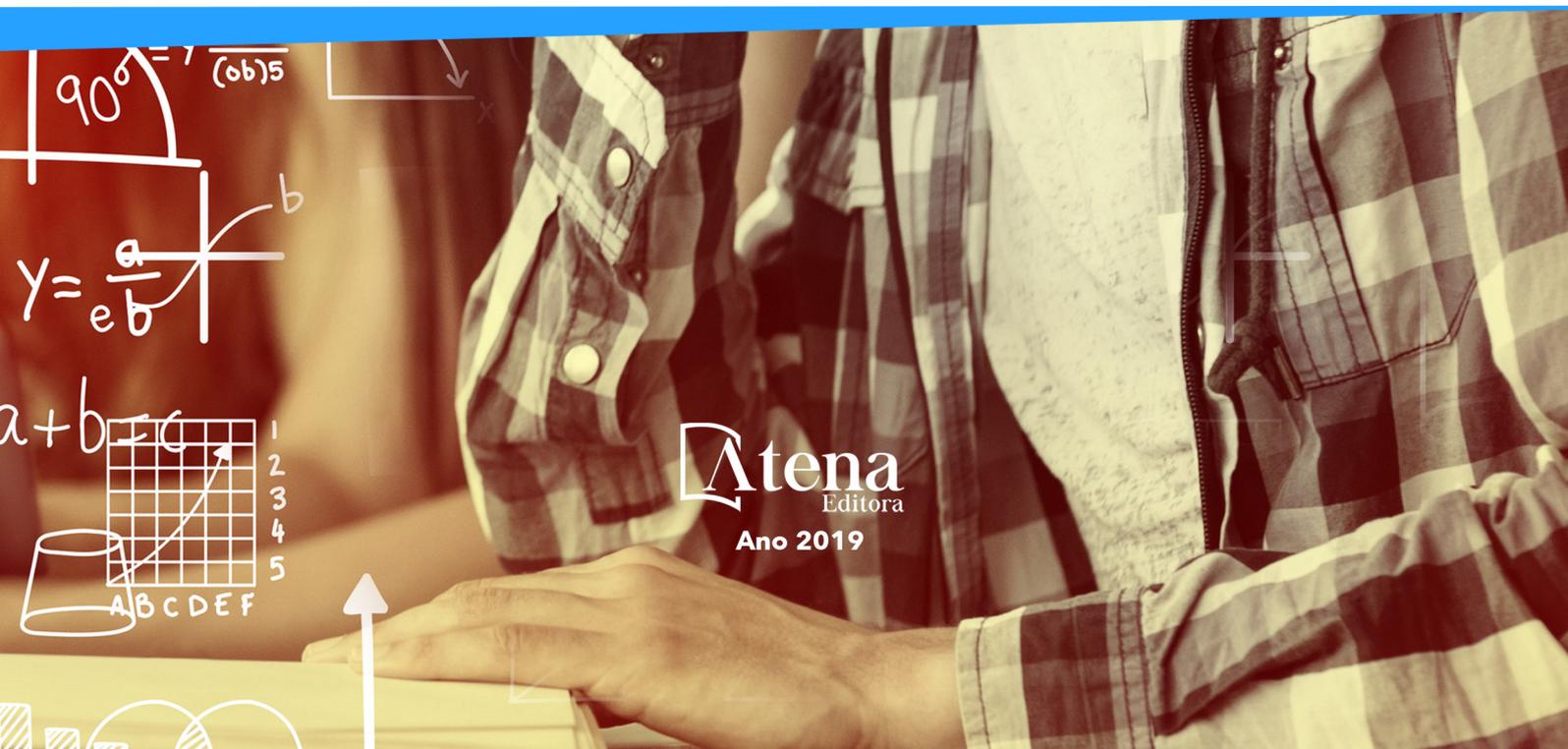


Annaly Schewtschik
(Organizadora)



Matemática: Ciência e Aplicações 2



Atena
Editora
Ano 2019

Annaly Schewtschik
(Organizadora)

Matemática: Ciência e Aplicações

2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M376 Matemática: ciência e aplicações 2 [recurso eletrônico] /
Organizadora Annaly Schewtschik. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (Matemática: Ciência e Aplicações; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-122-0

DOI 10.22533/at.ed.220191402

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de matemática
– Prática de ensino. I. Schewtschik, Annaly. II. Série.

CDD 510.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Matemática: ciências e aplicações” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora publicado em três volumes. O Volume II, em seus 22 capítulos, apresenta resultados de pesquisas que trazem estudos frente aos objetos matemáticos trabalhados tanto na Educação Básica, incluindo a EJA, como no Ensino Superior.

Os trabalhos evidenciam os estudos sobre conceitos e aplicações dos objetos da matemática no contexto da Educação Brasileira, contemplando aspectos da aprendizagem dos alunos, incluindo alunos com deficiências.

Revelam também os aspectos históricos que contribuíram para a formação dos conceitos dos objetos matemáticos e a análises destes objetos segundo seus idealizadores. Apresentam como os objetos matemáticos são contemplados em livros didáticos e fazem reflexões em torno da resolução de problemas que envolvem diferentes objetos matemáticos, incluindo conceito de letramento, enquanto prática social, nos diferentes campos da matemática.

A Matemática como Ciência é pensada nos trabalhos que enfocam os objetos matemáticos no contexto de aprendizagem, e como aplicações do conhecimento matemático na resolução de problemas tanto na Educação Básica como no Ensino Superior, incluindo as Engenharias.

A Educação Matemática é revelada nas análises referente as práticas de sala de aula – contanto com discussões inclusivas, tanto na Educação Básica como na Educação Superior.

Este Volume II é dedicado aos matemáticos, aos professores de matemática e pedagogos que ensinam matemática, a fim de compreenderem os aspectos do conhecimento matemático e do ensino e da aprendizagem dos objetos matemáticos âmbito da educação matemática.

Annaly Schewtschik

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
COMPREENDENDO O SISTEMA DE NUMERAÇÃO PARA O ENSINO DE NÚMEROS NA ESCOLA BÁSICA	
<i>Weslei Lima de Figueiredo</i> <i>Samira Zaidan</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2201914021	
CAPÍTULO 2	18
PRÁTICA DOS PROFESSORES DA RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES, SOBRE O CONCEITO DE NÚMERO	
<i>Vânia Regina Rodrigues da Silva</i> <i>Itamar Miranda da Silva</i> <i>Joseane Gabriela Almeida Mezerhane Correia</i> <i>Danise Regina Rodrigues da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2201914022	
CAPÍTULO 3	30
NEGOCIANDO CONCEITOS SOBRE MEDIDAS DE COMPRIMENTO NAS TAREFAS DE MATEMÁTICA DE ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
<i>Érika D'Ávila de Sá Rocha</i> <i>Jônata Ferreira de Moura</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2201914023	
CAPÍTULO 4	41
UM ESTUDO PRELIMINAR DO MANUSCRITO MS. 189 DEDICADO À “ARITMÉTICA PRIMÁRIA” DE CHARLES SANDERS PEIRCE	
<i>Alexandre Souza de Oliveira</i> <i>Fumikazu Saito</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2201914024	
CAPÍTULO 5	52
A TABUADA NAS ESCOLAS PAROQUIAIS LUTERANAS DO SÉCULO XX NO RIO GRANDE DO SUL	
<i>Malcus Cassiano Kuhn</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2201914025	
CAPÍTULO 6	69
CAMPO MULTIPLICATIVO: DIAGNÓSTICO COM ESTUDANTES DO SEXTO ANO	
<i>Janine Oliveira Mello</i> <i>Gabriela dos Santos Barbosa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2201914026	
CAPÍTULO 7	86
ESTRUTURA MULTIPLICATIVA: O TIPO DE SITUAÇÃO-PROBLEMA QUE O PROFESSOR DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL ELABORA	
<i>Emília Isabel Rabelo de Souza</i> <i>Sandra Maria Pinto Magina</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2201914027	

CAPÍTULO 8 97

"OS PREÇOS ESTÃO NA HORA DA MORTE" - TEMA GERADOR NO ENSINO DE FRAÇÕES E NÚMEROS DECIMAIS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Hosana Silva de Santana

Mirtes Ribeiro de Lira

DOI 10.22533/at.ed.2201914028

CAPÍTULO 9 108

RESSONÂNCIAS DO APRENDER, SEGUNDO DELEUZE, EM UM FAZER DOCENTE: EXPLORANDO O CONCEITO DE FRAÇÃO EM TURMAS DO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Wagner Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.2201914029

CAPÍTULO 10 119

LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DE PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO

Cassio Cristiano Giordano

DOI 10.22533/at.ed.22019140210

CAPÍTULO 11 131

ADAPTAÇÃO DA TEORIA DE VAN HIELE PARA O TÓPICO DE FUNÇÕES NO ENSINO MÉDIO

Eduarda de Jesus Cardoso

Lilian Nasser

DOI 10.22533/at.ed.22019140211

CAPÍTULO 12 142

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NUMA PERSPECTIVA INCLUSIVA: ESTRATÉGIAS EM BUSCA DA APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL NO ENSINO MÉDIO

Elcio Pasolini Milli

Cátia Aparecida Palmeira

DOI 10.22533/at.ed.22019140212

CAPÍTULO 13 154

APRENDIZAGEM DA ÁLGEBRA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: REFLEXÕES SOBRE SEU ENSINO A PARTIR DE ATIVIDADES EXPLORATÓRIAS

Francisco José Brabo Bezerra

Francisco Erivaldo Rodrigues Gomes

Caroline Miranda Pereira Lima

DOI 10.22533/at.ed.22019140213

CAPÍTULO 14 167

REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS DE PRODUTOS NOTÁVEIS: EM EUCLIDES E NOS DIAS ATUAIS

Larissa Corrêa

Ana Carolina Lopes de Melo

Claudete Cargnin

Silvia Teresinha Frizzarini

DOI 10.22533/at.ed.22019140214

CAPÍTULO 15 177

RESOLUÇÃO DE ATIVIDADE COM FUNÇÃO LOGARÍTMICA POR ESTUDANTES DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: A ENUNCIÇÃO E A AJUDA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Walter Aparecido Borges
Maria Helena Palma de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.22019140215

CAPÍTULO 16 188

RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA PARA INTRODUIR IDEIA DE FUNÇÃO NA EJA: DO RASCUNHO AO CONVENCIMENTO

Ana Paula Gonçalves Pita

DOI 10.22533/at.ed.22019140216

CAPÍTULO 17 199

UMA ANÁLISE SEMIÓTICA DE FUNÇÃO DO PRIMEIRO GRAU NO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA

Jessica da Silva Miranda
Felipe Antonio Moura Miranda
Maurício de Moraes Fontes

DOI 10.22533/at.ed.22019140217

CAPÍTULO 18 209

O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA E O CONTEÚDO SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES: UMA ANÁLISE DO LIVRO DE MATEMÁTICA-CURSO MODERNO 2ª SÉRIE, SANGIORGI (1966)

Célio Moacir dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.22019140218

CAPÍTULO 19 218

A (NÃO) EXISTÊNCIA DO LIMITE DE UMA FUNÇÃO: UMA ANÁLISE SOBRE AS IMAGENS CONCEITUAIS DE ESTUDANTES EM UM CURSO DE CÁLCULO

Maria Alice de Vasconcelos Feio Messias
João Cláudio Brandemberg

DOI 10.22533/at.ed.22019140219

CAPÍTULO 20 230

APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE VETOR POR ESTUDANTES DE ENGENHARIA – ANÁLISE DE REGISTROS

Viviane Roncaglio
Cátia Maria Nehring

DOI 10.22533/at.ed.22019140220

CAPÍTULO 21 243

AS CONTRIBUIÇÕES DA VISUALIZAÇÃO NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES DERIVADAS EM CÁLCULO I

Frederico da Silva Reis
José Cirqueira Martins Júnior

DOI 10.22533/at.ed.22019140221

CAPÍTULO 22	254
UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA	
<i>Rafaela Regina Fabro</i>	
DOI 10.22533/at.ed.22019140222	
SOBRE A ORGANIZADORA	265

O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA E O CONTEÚDO SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES: UMA ANÁLISE DO LIVRO DE MATEMÁTICA-CURSO MODERNO 2ª SÉRIE, SANGIORGI (1966)

Célio Moacir dos Santos

Secretaria do Estado da Educação do Espírito Santo – SEDU

RESUMO: Escolhemos analisar o conteúdo sistemas de equações lineares, presente no livro “*Matemática Curso Moderno-Volume 2*”, de Osvaldo Sangiorgi, por considerarmos um autor significativo dentro do Movimento da Matemática Moderna. Como abordagem teórico-metodológica, apoiamos a nossa pesquisa na proposta de Laurence Bardin, apontando o processo de categorias para a realização dessa investigação e no texto de André Chervel “*História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa*” com o intuito de observar o comportamento de um conteúdo escolar em um determinado período. Como resultado, percebemos uma forte influência do Movimento da Matemática Moderna, relacionada ao conteúdo de sistemas de equações, trazendo como linguagem marcante a teoria de conjuntos.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de equações lineares; Osvaldo Sangiorgi; Movimento da Matemática Moderna.

ABSTRACT: We chose to analyze the content systems of linear equations, present in the book “*Mathematics Course Modern-*

Volume 2”, by Osvaldo Sangiorgi, because we consider a significant author within the Modern Mathematics Movement. As a theoretical-methodological approach, we support our research in the proposal of Laurence Bardin, pointing out the process of categories for this research and André Chervel’s text “*History of School Disciplines: Reflections on a Field of Research*” in order to observe the behavior of a school content in a given period. As a result, we perceive a strong influence of the Modern Mathematical Movement, related to the content of systems of equations, bringing as a striking language the set theory.

KEYWORDS: Systems of linear equations; Osvaldo Sangiorgi; Movement of Modern Mathematics.

1 | INTRODUÇÃO

Pesquisamos o livro de Osvaldo Sangiorgi, “*Matemática Curso Moderno-Volume 2*”, de 1966. O tópico de nossa pesquisa é sistemas lineares com duas equações e duas incógnitas. Escolhemos esse autor, por entendermos as suas consideráveis contribuições para o Movimento da Matemática Moderna no Brasil. Valente (2008) prestigiava Sangiorgi por estar sempre atento às discussões internacionais de

Matemática e por trazer esses ideais de modernização para educação brasileira.

Partindo do referencial teórico-metodológico, iniciaremos a análise do livro didático, baseando-nos na proposta de Bardin (2011), abordando a importância do processo de classificação por categorias nesse tipo de investigação. “A maioria dos procedimentos de análise organiza-se, no entanto, ao redor de um processo de categorização” (BARDIN, 2011, p.147). Esse processo distribui os elementos e os agrupa seguindo critérios previamente definidos.

Os elementos examinados no livro serão:

- introdução do conteúdo de sistemas lineares com duas equações e duas incógnitas (como o autor inicia o tópico: com definições, exemplos com exercícios ou com problemas que envolvem uma situação real, se existe alguma abordagem histórica);
- métodos de resolução utilizados nos exemplos e em problemas e exercícios propostos (algébrico/geométrico);
- exercícios/problemas (problemas ligados ao cotidiano estimulando o aluno a discutir sobre o assunto ou com uma finalidade essencialmente matemática com o intuito de buscar os conhecimentos prévios do aluno; ou exercícios com o intuito de memorização dos procedimentos de resolução).

Concordamos com Onuchic (1999) e Onuchic & Allevato (2004) em que ressaltam o problema em matemática como sendo algo que não temos compreensão de como fazer, mas que estamos interessados em fazer.

Já para os exercícios, Romanatto (2012) vem nos dizer que eles demandam aplicação de fórmulas e aplicação de algoritmos.

Para os itens de introdução do conteúdo, métodos de resolução e exercícios/problemas, temos critérios estabelecidos com o intuito de observar as características presentes no livro didático. É imprescindível estarmos atentos a estes pontos, para elencarmos as possíveis mudanças ocorridas nos materiais no período avaliado.

Ao mencionarmos essa discussão sobre problemas/exercícios percebemos o quão importante é para os discentes resolverem atividades que realmente os desafiem. Para essa análise vamos ao encontro de Chervel (1990) quando ele diz que os exercícios são essenciais para o triunfo na aprendizagem do conteúdo. “O sucesso das disciplinas depende fundamentalmente da qualidade dos exercícios aos quais elas podem se prestar” (CHERVEL, 1990, p.204).

Desta forma, diante dos nossos referenciais teóricos e metodológicos, baseando-se nesses princípios, realizamos nossas análises no livro selecionado.

2 | O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA NA SEGUNDA METADE DO

SÉCULO XX NO BRASIL

Búrigo (1989) nos diz que, já havia indícios do Movimento da Matemática Moderna (M.M.M) aqui no Brasil, no final dos anos 50 e início dos anos 60. E ainda de acordo com essa autora, muitos Estados já partilhavam dos ideários modernistas, tendo em vista importantes acontecimentos, como em 1959, com o 3º Congresso de Educação Matemática, realizado no Rio de Janeiro, que fortaleceu ainda mais os indícios de ocorrências do movimento.

Soares (2005) afirma que, foi uma das alterações curriculares que mais se tornou conhecida, com uma discussão bem difundida e empenhada, com ampla divulgação, embora não tivesse um caráter legislativo.

A resposta à pergunta “porque a Matemática estava na linha de frente de uma reforma pedagógica” era pronta: “ela é a base de uma cultura geral voltada para a ciência e a tecnologia”. *Moderna*. Esta foi a palavra-chave, a palavra guia, a palavra mágica, com toda a sua carga afetiva, mas também com toda a sua ambiguidade... (PIRES, 2000, p.20, grifo do autor).

Destacamos o surgimento do primeiro grupo de estudos, GEEM (Grupo de Estudos do Ensino da Matemática), organizado em São Paulo, em 1961, com sede na Universidade de Mackenzie, tendo como presidente o professor Osvaldo Sangiorgi. Este grupo foi um dos primeiros a atuar na cidade de São Paulo com foco no aperfeiçoamento de professores para disseminar as ideias do movimento.

Segundo Búrigo (1989), outra atuação também importante desse grupo foi na elaboração de livros didáticos, com os novos conteúdos a serem trabalhos nos sistemas educacionais. Em 1962, foi lançado pela Companhia Editora Nacional, o primeiro livro específico para se aplicar os princípios do M.M.M., em que Sangiorgi encarregou-se de colaborar na confecção do mesmo.

Com o MMM, os livros didáticos sofreram mudanças significativas, integrando uma axiomatização e estruturação algébrica, com uma forte predominância da teoria de conjuntos.

Veiculada principalmente nos livros didáticos, sem adequada preparação dos educadores nem suficiente discussão de seus propósitos, a Matemática Moderna surgiu entre nós como substituta definitiva da velha Matemática, como a qual parecia não manter relação alguma. (PIRES, 2000, p.31).

De acordo com Búrigo (1989), esses anseios, por mudanças educacionais, ocorreram com vistas à modernização e a introdução no país da necessidade de uma escola com uma visão de avivamento do processo modernista. Buscavam-se, na Matemática, essas características, com enfoques em conteúdos novos, substituindo abordagens clássicas, conferindo uma maior importância a aspectos lógicos e estruturais da Matemática.

3 | OS SISTEMAS LINEARES NO LIVRO DE MATEMÁTICA – CURSO MODERNO DE OSVALDO SANGIORGI (1966)

Escolhemos esse autor, por entendermos a sua importância nas contribuições para o Movimento da Matemática Moderna no Brasil. Valente (2008) informa esse mérito de Osvaldo Sangiorgi, ressaltando que, demonstrou-se em estar sempre atento às discussões internacionais de Matemática. Sendo que, através do III Congresso Nacional de Matemática, realizado no Rio de Janeiro em 1959, toma a dianteira das propostas de modernização no Brasil.

Ainda de acordo com Valente (2008), Sangiorgi se valeu da mídia para promover e difundir esse movimento, e seus livros se tornaram referência para outros escritores. Assim, se justifica a nossa análise por um livro desse autor, com o objetivo de verificar quais as possíveis modificações ocorridas no conteúdo sistema de equações, em relação a esse movimento de modernização.

O livro *Matemática – Curso Moderno Volume 2*, do autor Osvaldo Sangiorgi, editado pela Companhia Editora Nacional, impresso em 1966 em sua 2ª edição, tem um total de 272 páginas, sendo treze referentes aos assunto de sistemas. Percebemos que o autor tenta estabelecer um diálogo com o estudante, proporcionando uma linguagem mais simples. Não deixando de reforçar também, a figura do professor, que segundo Sangiorgi (1966) é um profissional de suma importância para o aprendizado do aluno.

Em um olhar geral é importante salientarmos que nessa edição, o livro apresenta uma aparência visual com cores mais fortes, esquemas acompanhado de figuras e quadros explicativos, no qual o autor chama de “*Lembrete Amigo*”, na intenção de propiciar uma melhor aproximação entre estudante e livro. Também vislumbramos uma linguagem mais acentuada com relação à teoria de conjuntos.

O livro trás um programa para o ensino de Matemática intitulado de “*Programa para um Curso Moderno de Matemática*”, em que garante estar de acordo com os “*Assuntos Mínimos*” e em consonância com os órgãos legisladores da época.

[...] os Assuntos Mínimos para um Moderno Programa de Matemática para os Ginásios, aprovado pela Diretoria do Ensino Secundário, do Ministério de Educação e Cultura, no Curso de Treinamento Básico para Professores Secundários, realizado em Brasília, de 25 a 30 de novembro de 1963 e as sugestões para desenvolvimento da Matemática, da 2ª Série Ginásial, publicadas pelo Departamento de Educação de São Paulo (Diário Oficial de 19/1/65). (SANGIORGI, 1966. v. 2, 3ª ed., Programa para um Curso Moderno de Matemática).

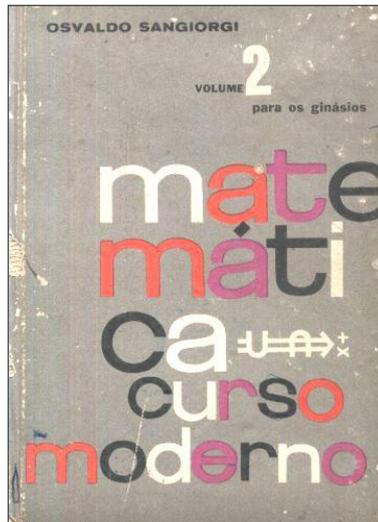


Imagem 1 - Capa de Matemática Curso Moderno Volume 2

Como, neste livro, Osvaldo Sangiorgi tem uma abordagem voltada para os princípios da Matemática Moderna, há uma grande utilização de simbologia, focalizando os quantificadores (\forall , \exists , \nexists), inclusive temos um capítulo do livro dedicado a essas notações.

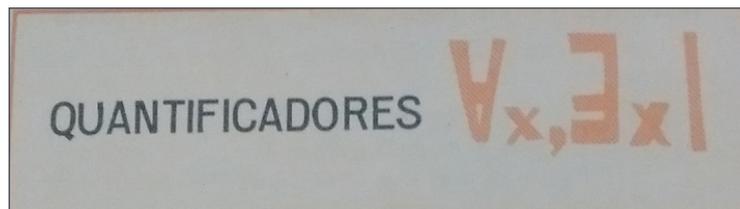


Imagem 2 – Capítulos do livro, Sangiorgi (1966, p.210)

Na introdução do capítulo sobre sistemas de equações o autor inicia a discussão com um problema. Nessa discussão são atribuídas variáveis aos personagens do problema.

Juca sendo representado pela variável x .

Zeca sendo representado pela variável y .

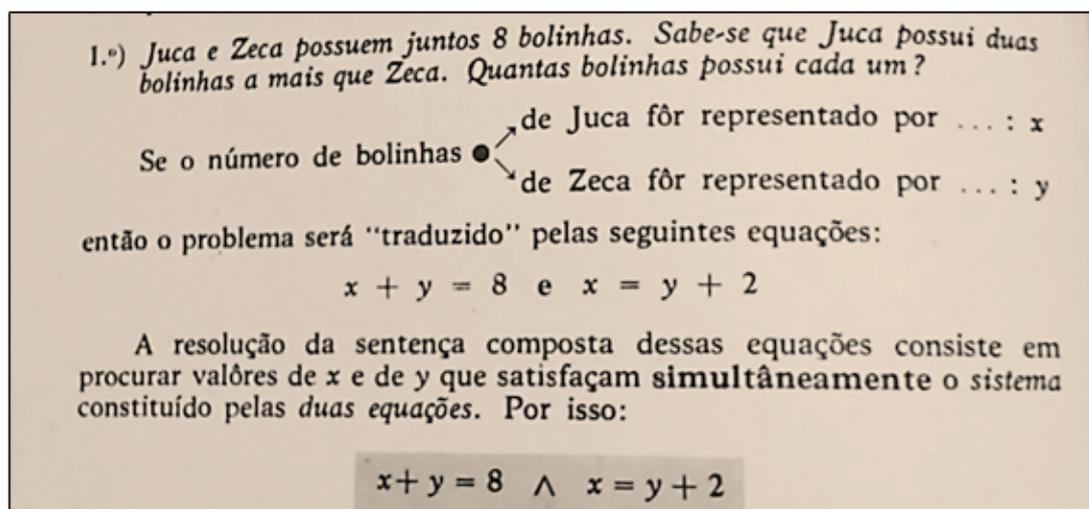


Imagem 3 – Introdução do assunto sistema de equações, Sangiorgi (1966, p.242)

Cada equação é determinada por um conjunto verdade (V_1 e V_2) e a solução (V) é a interseção das duas equações.

Sendo $V_1: x + y = 8$

$V_2: x = y + 2$

Solução: $V = V_1 \cap V_2$

Como: $V = V_1 \cap V_2$, vem:

$$V = \{(8,0), (7,1), (6,2), \underline{(5,3)}, (4,4), (3,5), \dots\} \cap \{(2,0), (3,1), (4,2), \underline{(5,3)}, (6,4), \dots\}$$

ou $V = \{(5,3)\}$

Portanto: a *solução* do sistema proposto é o par: (5,3), e a resposta é: Juca tem 5 bolinhas e Zeca, 3.

Prova: n.º de bolinhas de Juca: 5
n.º de bolinhas de Zeca: 3 } diferença: 2 (Juca tem a mais)
soma: 8

Imagem 4 – Resolução sistema de equações, Sangiorgi (1966, p.244)

Vejamos outro exemplo de como o autor encontra o resultado de um sistema de duas equações.

2.º) *Juca e Zeca possuem juntos 8 bolinhas. Sabe-se que Juca possui o triplo das bolinhas de Zeca. Quantas possui cada um?*

o sistema simultâneo seria:

$$x + y = 8 \quad \wedge \quad x = 3y$$

cujas equações traduzem *duas condições distintas e compatíveis*. Como:

$$V_1 = \{(8,0), (7,1), (6,2), (5,3), \dots\}$$

e

$$V_2 = \{(0,0), (3,1), (6,2), (9,3), \dots\}$$

temos:

$$V = V_1 \cap V_2 = \{(6,2)\}$$

Sendo (6,2) o *único par*, segue-se que: Juca possui 6 bolinhas e Zeca, 2.

Porém, se fôssem enunciados os seguintes problemas:

Imagem 5 – Discussão de um sistema usando teoria de conjuntos, Sangiorgi (1966, p. 245)

Notamos que o autor utiliza pares ordenados, que representam as possíveis soluções de cada equação separadamente, sendo que, ao final, o autor faz uma interseção entre os resultados para descobrir a solução comum, denotando assim, uma nova maneira de resolver o sistema.

O autor dá uma ênfase muito grande ao método da resolução por substituição,

reservando cinco páginas para sua apreciação. Esse item, “*Técnica Operatória. Método de substituição de Variáveis*” (SANGIORGI, 1966, p.247), são apresentados cinco exemplos resolvidos para que o leitor possa ter uma razoável compreensão dessa forma de resolução.

Ao todo, no segundo volume da Matemática Curso Moderno, encontram-se quarenta e cinco exercícios e problemas sobre sistemas de equações. Sangiorgi (1966) subdivide as suas atividades em dois grupos, a primeira, apenas de trinta exercícios e, depois, em um segundo grupo, temos quinze problemas.

Traremos uma representatividade dos exercícios/problemas dispostos nesse livro, bem como procuraremos encontrar elementos que nos remetam aos ideais do movimento da apregoada “modernidade” da Matemática.

Alguns exercícios/problemas do livro de Sangiorgi:

1. (SANGIORGI, 1966, p.247) problema nº 1/1º - Resolver os seguintes problemas por intermédio de um sistema de duas equações simultâneas do primeiro grau com duas variáveis: Dorotéia e Sílvia possuem juntas 6 bonecas. Sabe-se que Sílvia possui duas bonecas a mais que Dorotéia. Quantas bonecas possui cada uma?

2. (SANGIORGI, 1966, p.252, grifo do autor) exercício nº 1/1º e 8º - Resolver os seguintes sistemas simultâneos de duas equações do primeiro grau com duas variáveis, usando a *técnica de Substituição de Variáveis*.

$$1^\circ) \quad x + y = 10 \quad \wedge \quad x = y + 6$$

8º) $x = 3(y - 1) \quad \wedge \quad x = \frac{y+14}{2}$ (Sugestão: basta igualar os valores de $x \dots$)

3. (SANGIORGI, 1966, p.252,) exercício nº 2/7º - “Discutir os sistemas.” 7º)

$$7^\circ) \left\{ \begin{array}{l} a + b = 8 \\ \frac{a}{2} + \frac{b}{2} = 4 \end{array} \right.$$

4. (SANGIORGI, 1966, p.253) problema nº 6 - A soma das idades de dois alunos é 20. Daqui 3 anos o mais velho terá 6 anos mais que o mais moço. Qual a idade atual de ambos?

Sugestão: Representando a idade de um dos alunos por $x \dots$

e a idade do outro por $\dots y$

temos: $x + y = 20$ (1ª equação do sistema)

Como daqui a 3 anos, um será : $x + 3$ e o outro : $y + 3$, a 2ª equação do sistema, relativa à segunda parte do problema, será:

$$x + 3 = 6 + (y + 3)$$

Agora é só resolver o sistema...

Análises acerca dos exercícios e problemas.

- Desenvolvimento e utilização de uma linguagem dentro da teoria conjuntos;
- Preocupação por parte do autor em trabalhar com problemas contextualizados para que o estudante possa resolver usando sistemas; (Ver exercício 1 selecionado do livro de Sangiorgi)
- A ênfase e direcionamento se encontram unicamente na técnica de substituição em detrimento das demais, com cinco páginas dedicadas integralmente a esse método e grande quantidade de exercícios;
- Uso de simbologias;
- Existência de algumas sugestões para a resolução dos problemas, que direcionam o equacionamento; (Ver exercício 2 e 4 selecionado do livro de Sangiorgi)
- O número de exercícios em relação à edição anterior foi bastante reduzido.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o Movimento da Matemática Moderna, percebemos grandes alterações relacionadas aos conteúdos presentes nos livros didáticos. Mudanças significativas na forma como os assuntos eram abordados, uma axiomatização e estruturação algébrica, com uma forte predominância da teoria de conjuntos.

Ressaltamos a importância de se analisar uma obra de Osvaldo Sangiorgi, por ser um autor de grande relevância nas contribuições para o Movimento da Matemática Moderna no Brasil.

O conteúdo de sistemas de equações lineares comparece trazendo novas simbologias e termos como conjunto verdade, interseção das soluções, pares ordenados, entre outros. Essa linguagem diferenciada é uma característica marcante desse movimento constatada em todo o conteúdo de sistemas, seja na introdução, seja na maneira de resolução e até mesmo nos exercícios.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BÚRIGO, Elisabete Zardo. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil**: estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60. 1989. 208 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.

CHERVEL, Andre. **História das disciplinas escolares**: reflexões sobre um campo de pesquisa. Teoria e Educação. Porto Alegre, n ° 2, p. 177-229, 1990.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de Matemática: da organização linear à idéia de rede**. FTD, 2000.

SANGIORGI, Osvaldo. **Matemática Curso Moderno**. 2ª Série. 1966.

SOARES, Flávia. Os congressos de ensino de Matemática no Brasil nas décadas de 1950 e 1960 e as discussões sobre a Matemática Moderna. Disponível em: < <http://www.ime.usp.br/~sphem/documentos/sphem-tematicos-5.pdf> >. Acesso em 03 de Set. 2016.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Oswaldo Sangiorgi: um professor moderno**. Annablume, 2008.

SOBRE A ORGANIZADORA

Annaly Schewtschik - Mestre em Educação, Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e em Neuropsicopedagogia, Licenciada em Matemática e em Pedagogia, Professora do Ensino Fundamental e do Ensino Superior em Curso de Pedagogia e Pós-Graduação em Educação e em Educação Matemática. Atuante na área da Educação há 24 anos. Atualmente trabalha com Consultoria e Assessoria em Educação, Avaliação e Formação de Professores por sua empresa Ensinas e é Assessora Pedagógica da Rede Municipal de Educação de Ponta Grossa – Pr.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-122-0

