

Matemática: Ciência e Aplicações 3

Annaly Schewtschik
(Organizadora)

Annaly Schewtschik
(Organizadora)

Matemática: Ciência e Aplicações

3

Atena Editora
Ponta Grossa - 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 3 [recurso eletrônico] /
Organizadora Annaly Schewtschik. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (Matemática: Ciência e Aplicações; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-123-7

DOI 10.22533/at.ed.237191402

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 III em seus 27 capítulos apresenta resultados de pesquisas que trataram dos diferentes recursos que podem ser utilizados para o ensino e a aprendizagem da matemática, assim como na formação de professores.

Os trabalhos evidenciam inferências sobre as experiências de uso de recursos manipuláveis, didáticos, paradidáticos e tecnológicos incluindo softwares, na Educação Básica e no Ensino Superior. Veremos entre os recursos didáticos: mapas conceituais e o uso de livros didáticos; os paradidáticos: o uso de Edições Especiais de Paradidáticos de Matemática, Anuais e Manuais promovidas por diferentes entidades, inclusive religiosas; o tecnológico: criptografias, softwares educativos de geometria, programação computacional, aplicativos e redes sociais; e, os manipuláveis: uso de diferentes jogos e dobraduras na aprendizagem 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 ligados ao uso de diversos recursos, principalmente no que diz respeito aos recursos tecnológicos.

A Educação Matemática é revelada nas análises referente as práticas de sala de aula – contanto com discussões inclusivas, enfatizando o uso de recursos para o ensino e a aprendizagem, tanto na Educação Básica como na Educação Superior.

Este volume é direcionado para todos os educadores que acreditam que a matemática poder ser ensinada a partir de diversos recursos, contribuindo para uma aprendizagem bem mais prazerosa.

Annaly Schewtschik

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AS OPERAÇÕES DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO NAS EDIÇÕES DA SEGUNDA ARITMÉTICA DA SÉRIE CONCÓRDIA	
<i>Malcus Cassiano Kuhn</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914021	
CAPÍTULO 2	19
UMA ANÁLISE SOBRE A HISTÓRIA DO CONCEITO DE FUNÇÃO A PARTIR DAS PERSPECTIVAS DE YOUSCHKEVITCH E EULER	
<i>Luciana Vieira Andrade</i>	
<i>Giselle Costa de Sousa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914022	
CAPÍTULO 3	31
UMA ANÁLISE DA HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA E DOS NÚMEROS COMPLEXOS ABORDADA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO	
<i>Francisco Aureliano Vidal</i>	
<i>Geraldo Herbetet de Lacerda</i>	
<i>Baldoino Sonildo da Nóbrega</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914023	
CAPÍTULO 4	41
O DIABO DOS NÚMEROS: UMA ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES DE ENSINAR MATEMÁTICA POR MEIO DE UM PARADIDÁTICO	
<i>Antomar Araújo Ferreira</i>	
<i>Reines Rosa Filho</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914024	
CAPÍTULO 5	51
UM RESGATE AOS CONCEITOS MATEMÁTICOS ATRAVÉS DOS PARADIDÁTICOS E MAPAS CONCEITUAIS	
<i>Francisco do Nascimento Lima</i>	
<i>Cristiane Carvalho Bezerra de Lima</i>	
<i>Juan Carlo da Cruz Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914025	
CAPÍTULO 6	63
A UTILIZAÇÃO DE GAMES DIGITAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA	
<i>Jociléa de Souza Tatagiba</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914027	
CAPÍTULO 7	71
CRIOGRAFIA E SUAS POTENCIALIDADES NA EXPLORAÇÃO DAS IDEIAS ASSOCIADAS À FUNÇÃO AFIM	
<i>Beatriz Fernanda Litoldo</i>	
<i>Arlete de Jesus Brito</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2371914028	

CAPÍTULO 8 89

PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES: LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO NO CURRÍCULO CONTEMPORÂNEO

Olenêva Sanches Sousa
Pedro Sousa Lacerda

DOI 10.22533/at.ed.2371914029

CAPÍTULO 9 101

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA COM A APP MILAGE APRENDER+ NOS DISPOSITIVOS MÓVEIS

Mauro Jorge Guerreiro Figueiredo
José Inácio de Jesus Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.23719140210

CAPÍTULO 10 112

APRENDIZAGEM MÓVEL: UMA POSSIBILIDADE NO ENSINO DOS NÚMEROS COMPLEXOS

Rafael dos Reis Paulo
André Luis Andrejew Ferreira
Marleide Coan Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.23719140211

CAPÍTULO 11 123

INTERAÇÕES VIA FACEBOOK: POTENCIALIZANDO O ENSINO DOS NÚMEROS RACIONAIS

Carla Denize Ott Felcher
Ana Cristina Medina Pinto
André Luis Andrejew Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.23719140212

CAPÍTULO 12 135

REDE DE CONVERSÇÃO EM UMA CULTURA DIGITAL: UM MODO DE PENSAR, AGIR E COMPREENDER O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR

Daniel da Silva Silveira
Tanise Paula Novello
Débora Pereira Laurino

DOI 10.22533/at.ed.23719140213

CAPÍTULO 13 145

FORMAÇÃO DE PROFESSOR: IMPLICAÇÕES DO SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

Joseane Gabriela Almeida Mezerhane Correia
Itamar Miranda Silva
Salete Maria Chalub Bandeira

DOI 10.22533/at.ed.23719140214

CAPÍTULO 14 157

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE PESQUISAS COM JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA ENTRE OS ANOS DE 2006 A 2016

Marcelo dos Santos Gomes

DOI 10.22533/at.ed.23719140215

CAPÍTULO 15 166

O JOGO E SUAS POTENCIALIDADES LÚDICA E PEDAGÓGICA: ANÁLISE DE LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Américo Junior Nunes da Silva

Sivonete da Silva Souza

Ivanete dos Santos de Souza

DOI 10.22533/at.ed.23719140216

CAPÍTULO 16 186

OS JOGOS DIGITAIS ONLINE NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: APONTAMENTOS DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA

Síndia Liliâne Demartini da Silva

Nilce Fátima Scheffer

DOI 10.22533/at.ed.23719140217

CAPÍTULO 17 195

A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO A PARTIR DE JOGOS NO 3º ANO DOS ANOS INICIAIS

Luciana Michele Martins Alves

DOI 10.22533/at.ed.23719140218

CAPÍTULO 18 204

REPRESENTAÇÕES NUMÉRICAS E CONTAGEM POR MEIO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Michelle Francisco de Azevedo Bonfim de Freitas

Renata Cristina Geromel Meneghetti

DOI 10.22533/at.ed.23719140219

CAPÍTULO 19 218

SOFTWARE EDUCATIVO COMO AUXÍLIO NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS COM ALUNOS SURDOS

Cléa Furtado da Silveira

Denise Nascimento Silveira

DOI 10.22533/at.ed.23719140220

CAPÍTULO 20 228

MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Ana Paula Poffo Koepsel

DOI 10.22533/at.ed.23719140221

CAPÍTULO 21 240

A GEOMETRIA COM ORIGAMI – DOS AXIOMAS AOS POLIEDROS PLATÔNICOS

Anita Lima Pimenta

Eliane Scheid Gazire

DOI 10.22533/at.ed.23719140222

CAPÍTULO 22 247

O ESTUDO DE GRANDEZAS E UNIDADES DE MEDIDAS NO LIVRO DIDÁTICO ARITHMETICA ELEMENTAR ILLUSTRADA (1879-1960)

Relicler Pardim Gouveia

DOI 10.22533/at.ed.23719140223

CAPÍTULO 23 258

O USO DO APLICATIVO QR CODE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: REFLEXÕES SOBRE O PAPEL DO PROFESSOR

Ana Cristina Medina Pinto

Carla Denize Ott Felcher

André Luis Andrejew Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.23719140224

CAPÍTULO 24 268

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA: UM ESTUDO DAS PRÁTICAS DISCENTES EM UM CURSO DE TECNOLOGIA

Andréa Pavan Perin

Maria Lúcia Lorenzetti Widewotzki

DOI 10.22533/at.ed.23719140225

CAPÍTULO 25 286

MANUAIS ESCOLARES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: O CASO DO TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Iza Helena Travassos Ferraz de Araújo

José Maria Soares Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.23719140226

CAPÍTULO 26 296

A INTERPRETAÇÃO NARRATIVA NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Maurílio Antonio Valentim

DOI 10.22533/at.ed.23719140227

SOBRE A ORGANIZADORA..... 305

AS OPERAÇÕES DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO NAS EDIÇÕES DA SEGUNDA ARITMÉTICA DA SÉRIE CONCÓRDIA

Malcus Cassiano Kuhn

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

RESUMO: Este capítulo discute os aspectos pedagógicos relacionados às operações de multiplicação e divisão em duas edições da Segunda Aritmética da série Concórdia, editadas pela Igreja Luterana para suas escolas paroquiais no Rio Grande do Sul, durante a primeira metade do século XX. Em 1900, o Sínodo de Missouri, hoje Igreja Evangélica Luterana do Brasil, iniciou missão nas colônias alemãs gaúchas, fundando congregações religiosas e escolas paroquiais. Estas escolas buscavam ensinar a língua materna, a Matemática, valores culturais, sociais e religiosos. Baseando-se na história cultural, verificou-se que, embora a Segunda Aritmética de Otto Goerl apresente uma proposta de estudo das operações de multiplicação e divisão por 2 até 10 de forma mais contextualizada com práticas socioculturais, as duas aritméticas trazem atividades para o desenvolvimento de habilidades de cálculo mental e escrito, com foco nos algoritmos e procedimentos de cálculo das operações de multiplicação e divisão.

PALAVRAS-CHAVE: História da Educação

Matemática. Multiplicação. Divisão. Livros de Aritmética. Escolas Paroquiais Luteranas.

ABSTRACT: This chapter discusses the pedagogical aspects related to the operations of multiplication and division in two editions of the Second Arithmetic of the Concordia series, edited by the Lutheran Church for their parochial schools in Rio Grande do Sul, during the first half of the twentieth century. In 1900, the Missouri Synod, today Evangelical Lutheran Church of Brazil, began mission in the gaucho German colonies, founding religious congregations and parochial schools. These schools sought to teach the mother tongue, the Mathematics, cultural, social and religious values. Basing on the cultural history, it was found that although the Second Arithmetic of Otto Goerl submit a proposal of study of the multiplication and division operations by 2 to 10 more contextualized with socio-cultural practices, the two arithmetical bring activities for the development of skills of mental and written calculation, focusing on the algorithms and calculation procedures of multiplication and division operations.

KEYWORDS: History of the Mathematics Education. Multiplication. Division. Arithmetic Books. Lutheran Parochial Schools.

1 | INTRODUÇÃO

Este capítulo aborda as operações de multiplicação e divisão em duas edições da Segunda Aritmética da série Concórdia, editadas pela Igreja Evangélica Luterana do Brasil – IELB – e adotadas nas escolas paroquiais luteranas do Rio Grande do Sul – RS, durante a primeira metade do século XX. Trata-se de um estudo qualitativo com aporte na história cultural.

Conforme Prost (2008), os fatos históricos são constituídos a partir de traços deixados no presente pelo passado. Assim, a tarefa do historiador consiste em efetuar um trabalho sobre esses traços para construir os fatos. 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. O trabalho do historiador, de acordo com Certeau (1982), é fazer 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.

De acordo com Valente (2007), 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 no ensino de Matemática, que deixaram traços que permitem o seu estudo, como as aritméticas da série Concórdia, principais fontes documentais desta investigação.

A abordagem dos aspectos pedagógicos relacionados às operações de multiplicação e divisão em livros de aritmética utilizados nas escolas paroquiais luteranas gaúchas é realizada por meio de uma caracterização destas escolas e da análise das duas edições da Segunda Aritmética da série Concórdia.

2 | AS ESCOLAS PAROQUIAIS LUTERANAS GAÚCHAS

Com o início do trabalho missionário do Sínodo Evangélico Luterano Alemão de Missouri, atualmente IELB, no RS, em 1900, além das congregações luteranas, começaram a ser fundadas as escolas paroquiais. De acordo com Kuhn e Bayer

(2017b), as escolas paroquiais luteranas estavam inseridas num projeto missionário e comunitário que buscava ensinar a língua materna, Matemática, valores culturais, sociais e, principalmente, religiosos.

As escolas paroquiais 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, principalmente, 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. As escolas paroquiais luteranas eram assim caracterizadas por Weiduschadt (2007):

As escolas eram organizadas de forma multisseriada. As turmas eram compostas de 20 a 40 alunos. Na maioria das vezes, o pastor da comunidade era, ao mesmo tempo, professor. As escolas funcionavam em forma comunitária, ou seja, a comunidade sustentava a estrutura física e mantinham o professor da escola. O prédio era muitas vezes o mesmo local do templo. A ligação entre a escola e a igreja era importante, porque logo no início da formação das comunidades o ensino doutrinário e pedagógico era ressaltado e sua suplementação implicava questões econômicas e culturais para a implementação. O projeto escolar dentro da comunidade religiosa era marcante, a orientação e a obrigação de os pais enviarem os filhos à escola eram quase obrigatórias, com sanções econômicas e morais, caso não concordassem (WEIDUSCHADT, 2007, p. 166-168).

O Sínodo de Missouri também tinha uma preocupação acentuada em relação aos recursos didáticos usados nas escolas paroquiais, pois este material era escasso e a dificuldade era grande em manter um ensino planejado e organizado. Era necessário organizar o currículo das escolas, obter uma autonomia em relação à matriz, e produzir material de acordo com a realidade brasileira. Assim, conforme Weiduschadt (2007, p. 41), “os livros usados nas escolas paroquiais e utilizados pelos alunos foram produzidos pelas instituições religiosas com objetivo de formar e moldar as condutas e as práticas ao fazer a escolarização das comunidades”. Dessa forma, por meio dos livros didáticos e dos periódicos, as escolas paroquiais luteranas conseguiram desenvolver uma educação integral cristã em todas as disciplinas.

Conforme estudos realizados por 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 e os números 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. De acordo com 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.

3 | A MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO NAS EDIÇÕES DA SEGUNDA ARITMÉTICA DA SÉRIE CONCÓRDIA

Os primeiros trinta anos de existência das escolas paroquiais luteranas no RS foram marcados pela carência de materiais didáticos e pela progressiva adoção dos quatro manuais de Büchler, tanto em alemão, quanto em português, para as aulas de Matemática. Na revista *Unsere Schule* (Nossa Escola) (ago. 1933, p. 6, tradução nossa), afirma-se que “os livros de aritmética de Büchler (editora Rotermund), são usados na maioria das nossas escolas e que a mesma editora lançou recentemente um novo manual: meu livro de contas, por W. Nast e L. Tochtrop”. Porém, na mesma edição, este manual é analisado criticamente, apontando-se a necessidade de um livro com princípios morais e educacionais em concordância com os princípios pedagógicos misourianos e adaptados às condições nacionais.

Por isso, o Sínodo de Missouri começou a produzir seus próprios livros de aritmética na década de 1930. No periódico *Unsere Schule*, edição de mar./abr. de 1934, faz-se referência aos novos livros de aritmética: “o Sínodo decidiu que será editado neste ano um trabalho completo de aritmética. Os professores Frederico Strelow, Albert Brückmann e Max Öhlwein foram contratados para realizar o trabalho” (UNSERE SCHULE, mar./abr. 1934, p. 14, tradução nossa). Este trabalho completo de aritmética foi a série Ordem e Progresso, pois em edições posteriores, o mesmo periódico faz divulgação da Primeira Aritmética e da Segunda Aritmética desta série.

A edição e a publicação do material didático específico para as escolas paroquiais luteranas gaúchas, com base em princípios morais e educacionais idealizados pela IELB, foram realizadas pela Casa Publicadora Concórdia de Porto Alegre/RS. Para as aulas de Matemática, foram publicadas duas séries: a série Ordem e Progresso, lançada na década de 1930, pela divulgação feita na revista *Unsere Schule*, e a série Concórdia, lançada na década de 1940. Acredita-se que cada série tenha sido composta pela Primeira Aritmética, Segunda Aritmética e Terceira Aritmética. Localizaram-se no Instituto Histórico da IELB em Porto Alegre, a Primeira e a Terceira Aritmética, da série Ordem e Progresso, e uma edição da Primeira Aritmética, duas edições da Segunda Aritmética e uma edição da Terceira Aritmética, ambas da série Concórdia. Como as edições da Primeira Aritmética abordam os números naturais até 100, com ênfase na construção do significado de número e nas operações de adição e de subtração, e as edições da Terceira Aritmética enfatizam as frações ordinárias e decimais, o sistema métrico e a matemática comercial e financeira, o presente estudo se restringe à análise das duas edições da Segunda Aritmética da série Concórdia, as quais priorizam o estudo das operações de multiplicação e divisão com números naturais.

Uma das edições da Segunda Aritmética da série Concórdia é de autoria de Otto A. Goerl, não tem ano de edição. Como na página 3 é feita a representação de moedas (em cruzeiros) datadas de 1944 a 1947, acredita-se que o livro tenha sido editado logo após esta última data. O livro possui 77 páginas, mas não apresenta

sumário. Está dividido em três seções: I – Números de 1 a 100; II – Números de 1 a 1000; III – Números até 10000.

Na Segunda Aritmética de Otto Goerl o estudo das operações de multiplicação e divisão é realizado através de situações contextualizadas. No excerto mostrado na Figura 1 se explora a ideia de multiplicação por 2 e 10:

Rosinha quer pôr cortinas nas janelas

Vamos ajudá-la nos cálculos?

Cada cortina leva 2 argolas maiores. Quantas argolas levam 4 cortinas? Vejam:

Cortinas: 1 2 3 4

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ = 8 argolas

$4 \times 2 = 8$

Cada cortina leva ainda 10 argolas pequenas. Quantas argolinhas levam 2 cortinas?

$2 \times 10 = 20$ argolinhas

1. Contem em saltos de 2 até 20. Exemplo: 2, 4, etc.
2. Voltem de 20 até 2.
3. Contem em saltos de 10 até 100.
4. Voltem de 100 até 10.

Figura 1 – Multiplicação por 2 e 10

Fonte: GOERL, [194-], p. 14.

As multiplicações por 2 e 10 são introduzidas no livro por meio de exemplos associados com argolas para prender cortinas em janelas, seguidos de exercícios com aplicação do conteúdo, conforme ilustrado na Figura 1. Destaca-se o uso da representação das argolas na sistematização da multiplicação por 2, o que possibilita ao aluno a visualização do processo. Também se observa a contagem até 20 em saltos de 2 e a contagem até 100 em saltos de 10, ambas em ordem crescente e decrescente.

O autor continua a história das “cortinas de Rosinha” para desenvolver a ideia de multiplicação por 3 e 5. Conforme Goerl [194-], para fazer uma cortina de Rosinha são necessários 3 m de fazenda, então, para fazer 3 cortinas são necessários 9 m ($3 \times 3 = 9$). Cada cortina precisa de 5 m de corda, logo, 2 cortinas precisam de 10 m ($2 \times 5 = 10$). Nos exercícios explora a contagem até 50 em saltos de 5 e a contagem até 30 em saltos de 3, ambas em ordem crescente e decrescente. Os exercícios de contagem em saltos de 2, 3, 5 e 10, na ordem crescente e decrescente, auxiliam o aluno na fixação dos múltiplos de 2, 3, 5 e 10, explorados na história das “cortinas de Rosinha”.

Na sequência, o autor traz a história “no Bazar Gaúcho” para explorar a ideia de divisão por 2 e 3, conforme mostrado na Figura 2:

No «Bazar Gaúcho»

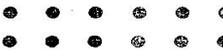
A tia comprou no «Bazar Gaúcho» 4 bolinhas para os 2 sobrinhos.
Como repartir as bolinhas? Assim:

Dividir  bolinhas em 2 partes

dá 2 bolinhas para cada sobrinho

 $4 : 2 = 2$

Vamos dividir 12 bolinhas entre 3 meninos.

Dividir  bolinhas em 3 partes

dá 4 bolinhas para cada menino

 $12 : 3 = 4$

Ou dizemos: quantas vezes 3 está em 12? 3 em 6? 2 em 8?

Figura 2 – Divisão por 2 e 3

Fonte: GOERL, [194-], p. 16.

Para desenvolver a ideia de repartir na divisão por 2 e 3, o autor faz a representação da quantidade de bolinhas a serem repartidas entre os meninos e mostra a sua divisão em duas e três partes iguais, respectivamente. No final do excerto mostrado na Figura 2, o autor explora a ideia de medir da divisão através de perguntas.

A história do “Bazar Gaúcho” é continuada para, além de desenvolver a divisão por 2 e 3, também explorar a divisão por 10 e 5. O autor desenvolve essas divisões a partir dos preços unitários de mercadorias encontradas no bazar e questionando as quantidades de cada mercadoria que podem ser adquiridas com valores maiores, não ultrapassando Cr\$ 100,00. Com o preço de uma borracha a Cr\$ 2,00, explora-se a divisão por 2; com o preço de um lápis a Cr\$ 3,00, desenvolve-se a divisão por 3; a partir do preço de um copo a Cr\$ 10,00, explora-se a divisão por 10; com o preço de um caderno a Cr\$ 5,00, desenvolve-se a divisão por 5, neste caso “quantos cadernos compram-se por Cr\$ 10,00; 20,00; 30,00; 50,00; 15,00; 25,00; 35,00; 45,00; 40,00?” (GOERL, [194-], p. 17). Ressalta-se que os quocientes das divisões propostas são números naturais compreendidos entre 1 e 10.

Observa-se que a proposta da Segunda Aritmética de Otto Goerl desenvolve primeiro, a multiplicação por 2, 3, 5 e 10, através da história das “cortinas de Rosinha”, e depois explora a divisão por 2, 3, 5 e 10 com as compras no “Bazar Gaúcho”. O desenvolvimento da proposta pedagógica desta maneira subentende a ideia de que a multiplicação e a divisão são operações inversas. Essa ideia é reforçada no excerto mostrado na Figura 3, o qual explora a multiplicação e a divisão por 4 num mesmo contexto:

Já viram o ferreiro ferrar cavalos?

Ele prega as ferraduras nos cascos do cavalo. Será que o animal sente dor? E por que os cavalos precisam de ferraduras?

Cada cavalo leva 4 ferraduras. 2 cavalos precisam de $2 \times 4 = 8$ ferraduras.

1. Quantas ferraduras levam 7 cavalos, 9, 8, 10?

2. Vejam quantos cavalos um ferreiro ferrou numa semana: Na segunda-feira 3; na terça 5; na quarta 2; na quinta 4; na sexta 1 e no sábado 6. Quantas ferraduras o ferreiro usou em cada dia? Quantas ao todo?

3. Contem em saltos de 4 até 40.

4. Voltem de 40 a 4.

5.

1×4
 2×4
 3×4
 4×4
 5×4
 6×4
 7×4
 8×4
 9×4
 10×4

6.

5×4
 8×4
 6×4
 4×4
 2×4
 9×4
 7×4
 10×4
 1×4
 3×4

As ferraduras estão guardadas em caixas. Numa delas contei 12 ferraduras. Para quantos cavalos dão?

4 dão para 1 cavalo
12 dão para $12 : 4 = 3$ cavalos

7. As outras caixas contêm cada uma 8, 16, 24, 20, 32 ferraduras. Calculem para quantos cavalos cada caixa serve.

Figura 3 – Multiplicação e divisão por 4

Fonte: GOERL, [194-], p. 18.

A Figura 3 traz uma proposta do livro que questiona os alunos sobre a ação de colocar ferraduras em cavalos, envolvendo-os mais na atividade e assim, propondo o estudo da multiplicação por 4 e da divisão por 4, associada a ideia de que cada cavalo precisa de 4 ferraduras. Propõem-se exercícios de contagem até 40 em saltos de 4, em ordem crescente e decrescente, explorando-se a ideia dos múltiplos de 4. Na proposta dos exercícios 5 e 6 fica subentendida a retomada da tabuada do 4. A pequena tabuada, desenvolvida no primeiro ano de escolarização, era fixada no ano seguinte, justificando-se exercícios semelhantes no estudo da multiplicação por 2 até por 10.

Em seguida, o autor propõe 12 “problemas mistos” associados a compras na “loja primavera”. A partir dos preços de: 1 m de fita a Cr\$ 2,00; 1 dz de botões a Cr\$ 5,00; 1 m de renda a Cr\$ 10,00; 1 caixa de alfinetes a Cr\$ 4,00; 1 dz de grampos a Cr\$ 3,00; exploram-se a multiplicação e a divisão por 2, 3, 4, 5 e 10, articuladas com as operações de adição ou subtração para cálculo de troco para determinada quantia em dinheiro, como por exemplo: “Lia vai comprar 3 m de renda a Cr\$ 10,00 o metro. Ela paga com uma nota de 50 cruzeiros. Qual é o troco?” (GOERL, [194-], p. 19). Neste problema, o aluno desenvolve a operação de multiplicação, $3 \times 10 = 30$, para então determinar o troco de Cr\$ 20,00, completando Cr\$ 50,00 a partir dos Cr\$ 30,00 do custo total da renda ou fazendo a subtração $50 - 30 = 20$.

Considerando-se as situações analisadas, ressalta-se que a proposta do livro é desenvolver os conhecimentos matemáticos de forma articulada com situações reais relacionadas ao cotidiano dos alunos, especialmente com operações comerciais e

atividades desenvolvidas nas regiões coloniais do RS.

Ainda no contexto dos alunos, desenvolve-se a multiplicação e a divisão por 6, partindo-se do horário semanal de aulas, conforme excerto mostrado na Figura 4:

Nosso Horário

Temos 6 dias de aulas.
São os dias úteis da semana.

1. Já copiaram o horário?
2. Em que dia há geografia?
3. Em que dia há canto?
4. Quantos dias úteis há em 2 semanas? $6 + 6$ ou 2×6 .
5. Contem em saltos de 6 até 60.
6. Voltem de 60 a 6.

H O R Á R I O					
2*	3*	4*	5*	6*	Sáb.

Figura 4 – Multiplicação por 6

Fonte: GOERL, [194-], p. 22.

De acordo com Kuhn e Bayer (2017b), nessa época, a programação escolar cobria 6 dias da semana, com 4 horas diárias, perfazendo 24 horas semanais. Neste sentido, a proposta do livro parte do horário de aulas durante os 6 dias úteis da semana para desenvolver a ideia da multiplicação por 6. No exercício 4, para determinação do número de dias úteis em 2 semanas, apresenta-se a ideia de multiplicação como uma soma de parcelas iguais, ou seja, $6 + 6 = 2 \times 6$. Esta ideia não foi observada explicitamente nos estudos da multiplicação por 2, 3, 4, 5 e 10, porém, começou a ser observada a partir do estudo da multiplicação por 6.

Os exercícios propostos, a partir da situação apresentada na Figura 4, exploram os múltiplos de 6, a tabuada do 6, a quantidade de dias úteis em mais semanas e a divisão por 6 como operação inversa da multiplicação. No desenvolvimento da multiplicação e da divisão por 6, o autor considerou os dias úteis da semana e no estudo da multiplicação e da divisão por 7, considerou a semana completa (7 dias), desenvolvendo um roteiro de estudo semelhante ao anterior, contextualizando este conhecimento matemático com uma unidade de medida de tempo, conhecida dos alunos.

A multiplicação e a divisão por 8 são exploradas através do serviço de um vidraceiro, conforme excerto apresentado na Figura 5:

O vidraceiro em serviço

O vidraceiro coloca os vidros nas janelas. Sabem com que êle corta o vidro?

Hoje o vidraceiro recebeu uma encomenda de uma escola para janelas com 8 vidros cada uma. Ajudem a calcular o número de vidros em cada sala:

1. A secretaria tem 2 janelas: $2 \times 8 =$
 2. Cada classe tem 4 janelas.
 3. A biblioteca tem 5 janelas.
 4. O salão de festas tem 10 janelas.
 5. A sala dos professôres tem 3 janelas.
13. O vidraceiro compra os vidros em caixas. Numa caixa há 16 vidros. Para quantas janelas dão? $16 : 8 =$
14. Para quantas janelas dá cada caixa, contendo elas 24, 48, 32, 56, 40 vidros?

Figura 5 – Multiplicação e divisão por 8

Fonte: GOERL, [194-], p. 24.

A profissão de vidraceiro é explorada pelo autor para o estudo das operações de multiplicação e divisão por 8, num contexto de colocação de 8 vidros em cada janela dos diferentes ambientes de uma escola. Conforme Roche (1969), entre os imigrantes alemães havia pessoas que exerciam diferentes profissões, embora tivessem que se dedicar inicialmente ao cultivo das terras, logo, começaram a surgir as profissões essenciais ao mundo rural, como pedreiro, mecânico, alfaiate, barbeiro, vidraceiro, entre outras.

Para o estudo da multiplicação e divisão por 9, o autor faz uma associação com a venda de brinquedos num bazar e explora o jogo de bolão, o qual seria vendido em caixas com 9 pinos cada. Além do jogo de bolão, explora-se a compra de outros objetos em quantidades que envolvem múltiplos de 9.

Após sistematizar o estudo das operações de multiplicação e divisão até 10, recapitula-se a pequena tabuada e se propõe problemas sobre multiplicação e divisão, conforme exemplos apresentados no Quadro 1:

- | |
|--|
| 1) Amélia foi comprar 6 metros de renda a Cr\$ 4,00 o m e 10 botões grandes a Cr\$ 2,00 cada um. Quanto gastou? |
| 2) A vaca de Da. Rita está dando 8 litros de leite por dia. Quantos litros dá por semana? (p. 27). |
| 3) Paulo foi contando os ovos que as 9 galinhas estavam pondo. No fim da semana eram 36 ovos. Quantos ovos tocavam a cada galinha? |
| 4) O tio gasta 7 kg de alfafa por dia com os seus cavalos. Para quantos dias dará um fardo de 45 kg que o tio comprou? (p. 29). |

Quadro 1 – Problemas envolvendo multiplicação e divisão

Fonte: GOERL, [194-].

Os dois primeiros problemas mostrados no Quadro 1 envolvem a multiplicação até 10 e os outros dois problemas estão relacionados com a operação de divisão, sendo que o último envolve uma divisão não exata. Os problemas propostos são uma aplicação dos conteúdos abordados e estão contextualizados com práticas socioculturais das comunidades em que as escolas paroquiais luteranas estavam inseridas.

Na sequência, o autor do livro apresenta os termos da operação de multiplicação, desenvolve a multiplicação com dezenas, enfatizando a multiplicação por 10 e 100 e introduz a multiplicação com dezenas e unidades, através do exemplo mostrado no Quadro 2:

8×15	$8 \times 10 =$	80
	$8 \times 5 =$	40
		120

Quadro 2 – Multiplicação com dezenas mistas

Fonte: GOERL, [194-], p. 59.

Observa-se que a proposta apresentada para multiplicação com dezenas e unidades é fazer a decomposição da dezena mista em dezenas e unidades ($15 = 10 + 5$), para efetuar as multiplicações separadamente (8×10 e 8×5) e somar os produtos parciais ($80 + 40$) para chegar ao produto (120). Após este exemplo, propõem-se exercícios de aplicação com multiplicações envolvendo dezenas mistas até 99.

Na Figura 6 se apresenta um excerto com o título “o tempo na multiplicação”:

O tempo na multiplicação			
O ano tem	12 meses	A semana tem	7 dias
” ” ”	52 semanas	O dia tem	24 horas
” ” ”	365 dias	A hora tem	60 minutos
O mês tem	30 dias	O minuto tem	60 segundos
1. Quantos meses são		2. Quantas semanas são	
3 anos + 5 meses		2 anos + 30 semanas	
4 ” + 2 ”		5 ” — 15 ”	
6 ” — 7 ”		6 ” + 24 ”	
8 ” + 9 ”		7 ” — 8 ”	
10 ” — 8 ”		10 ” + 43 ”	
3. Quantos dias são		4. Quantos dias são	
3 meses — 12 dias		8 semanas + 5 dias	
4 ” — 25 ”		10 ” — 2 ”	
7 ” + 13 ”		15 ” — 4 ”	
8 ” + 22 ”		24 ” + 3 ”	
9 ” — 18 ”		38 ” — 6 ”	
5. Quantas horas são		6. Quantos minutos são	
4 horas + 40 minutos		2 dias — 10 horas	
5 ” + 28 ”		4 ” — 13 ”	
8 ” — 37 ”		6 ” + 21 ”	
6 ” — 46 ”		7 ” — 9 ”	
10 ” + 55 ”		9 ” + 12 ”	
7. Quantos dias são:			
1 ano	4 meses	3 semanas	4 dias
2 anos	8 meses	2 semanas	6 dias

Figura 6 – O tempo na multiplicação

Fonte: GOERL, [194-], p. 60.

No estudo da multiplicação e divisão por 6 e 7, Goerl [194-] fez associações com

os dias úteis da semana e a semana completa, respectivamente. A proposta de estudo apresentada na Figura 6 explora relações entre as unidades de medida de tempo (anos, meses, semanas, dias, horas e minutos) associadas à multiplicação, adição ou subtração. O exercício 7, por exemplo, pode ser resolvido da seguinte maneira:

1 ano 4 meses 3 semanas 4 dias = 1×365 dias + 4×30 dias + 3×7 dias + 4 dias = 365 dias + 120 dias + 21 dias + 4 dias = 510 dias.

2 anos 8 meses 2 semanas 6 dias = 2×365 dias + 8×30 dias + 2×7 dias + 6 dias = 730 dias + 240 dias + 14 dias + 6 dias = 990 dias.

Neste caso, as transformações das unidades de medida de tempo são realizadas usando-se as operações de multiplicação e adição.

O autor também apresenta os termos da operação de divisão no livro, explora a divisão com um ou mais zeros no dividendo e a divisão por 10. Em seguida, apresenta um algoritmo para divisão, conforme exposto no Quadro 3:

Como dividir $52 \div 3$?			
Assim:	$52 \div 3 =$	$30 \div 3 =$	10
		$22 \div 3 =$	7 resto 1
			17 resto 1

Quadro 3 – Algoritmo para divisão

Fonte: GOERL, [194-], p. 63.

O algoritmo para divisão mostrado no Quadro 3 propõe a decomposição do dividendo (52) em dezenas simples (30) e dezenas mistas (22), procurando-se obter a maior divisão exata com as dezenas simples, para efetuar as divisões separadamente ($30 \div 3$ e $22 \div 3$) e somar os quocientes parciais ($10 + 7$) para chegar ao quociente (17) e resto (1). Após este exemplo, propõem-se exercícios envolvendo a operação de divisão, chamando atenção que o autor relaciona a divisão por 12 com dúzias (1 dúzia = 12) e a divisão por 15 com arrobas (1 arroba = 15 quilos).

Embora predomine uma proposta de estudo das operações de multiplicação e divisão de forma contextualizada na Segunda Aritmética de Otto Goerl, observaram-se também exercícios para o desenvolvimento de habilidades de cálculo mental e escrito, com o algoritmo na horizontal.

A outra edição da Segunda Aritmética da série Concórdia analisada, não tem autoria identificada e foi editada em 1948. A obra possui 96 páginas e também não apresenta sumário. Suas principais unidades de estudo são: numeração 1 - 1000; os números até 10000; números além de 10000. Essa edição não desenvolve a ideia de multiplicação e divisão por 2 até 10 como a Segunda Aritmética de Goerl [194-]. Apenas é proposto um exercício para retomada da pequena tabuada nas primeiras páginas do livro. Em seguida, exploram-se as operações de multiplicação e divisão com centenas e dezenas, conforme excerto mostrado no Quadro 4:

1) $100 + 100 + 100 =$ 3×100				
$50 + 50 + 50 + 50 =$ 4×50				
$20 + 20 + 20 + 20 + 20 =$ 5×20				
$10 + 10 + 10 + 10 + 10 =$ 6×10				
2) $4 \times 100 =$	3) $2 \times 200 =$	4) $200 = 2 \times$	5) $200 \div 2 =$	6) 3×10
$6 \times 100 =$	$5 \times 200 =$	$500 = 5 \times$	$400 \div 2 =$	7×10
$9 \times 100 =$	$2 \times 500 =$	$400 = 2 \times$	$500 \div 5 =$	8×10
7) Quantas vezes 20 cm estão contidos em:		8) Quantas vezes Cr\$ 50 cabem em:		
80 cm	1 m 40 cm	Cr\$ 100	Cr\$ 400	
180 cm	1 m 80 cm	Cr\$ 250	Cr\$ 550	

Quadro 4 – Multiplicação e divisão com centenas e dezenas

Fonte: SÉRIE CONCÓRDIA, 1948, p. 37-38.

No exercício 1 observado no Quadro 4, o livro desenvolve a ideia de multiplicação como uma soma de parcelas iguais para multiplicações por 10, 20, 50 e 100. Essa ideia de multiplicação foi pouco explorada por Goerl [194-], encontrando-se registros da mesma no estudo das multiplicações por 6, 7 e 9. Além da operação de multiplicação, neste excerto se desenvolve a ideia de medir da divisão, relacionando-a com unidades de medida de comprimento no exercício 7 e com o sistema monetário no exercício 8. Verificou-se uma quantidade significativa de exercícios orais e escritos envolvendo as operações de multiplicação e divisão na Segunda Aritmética de 1948. As orientações pedagógicas da época sugeriam exercícios para o desenvolvimento de habilidades de cálculo escrito e mental de acordo com o nível dos alunos, partindo do simples para o complexo e retomando conteúdos estudados previamente.

A Segunda Aritmética de 1948 apresenta propostas de estudo semelhantes àquela mostrada no Quadro 4 para o desenvolvimento das multiplicações e divisões por 30, 40, 60, 70, 80 e 90, explorando a multiplicação como uma soma de parcelas iguais e a divisão como uma medida. A multiplicação com dezenas mistas na Segunda Aritmética de 1948 é introduzida pelo exemplo:

$$3 \times 24 = 60 + 12 = 72$$

Observa-se que, no algoritmo apresentado no exemplo, fica subentendida a decomposição da dezena mista em dezenas e unidades ($24 = 20 + 4$), para efetuar as multiplicações separadamente (3×20 e 3×4) e somar os produtos parciais ($60 + 12$) para chegar ao produto final (72). Essa ideia é reforçada com exercícios semelhantes ao exemplo apresentado.

A operação de divisão com dezenas mistas é desenvolvida a partir do exemplo:

$$72 \div 3 = 20 + 4 = 24$$

Verifica-se que, no algoritmo para divisão apresentado no exemplo, fica subentendida a decomposição do dividendo (72) em dezenas simples (60) e dezenas mistas (12), procurando-se obter a maior divisão exata com as dezenas simples, para

efetuar as divisões separadamente ($60 \div 3$ e $12 \div 3$), somar os quocientes parciais ($20 + 4$) e chegar ao quociente (24). Após este exemplo, propõem-se exercícios envolvendo a operação de divisão para aplicação do algoritmo desenvolvido.

Ressalta-se que, com os exemplos apresentados para a multiplicação, $3 \times 24 = 72$, e para a divisão, $72 \div 3 = 24$, a proposta do livro é desenvolver a ideia de que a multiplicação e a divisão são operações inversas. Além disto, verificou-se que as duas edições da Segunda Aritmética trazem uma proposta de estudo para multiplicação e divisão de dezenas mistas com algoritmos semelhantes, propondo a decomposição da dezena mista.

No Quadro 5 se apresentam problemas que envolvem as operações de multiplicação e de divisão com dezenas mistas:

1) Quantos kg de banha há em 7 latas, pesando cada lata 18 kg?
2) Nós temos 24 horas de ensino por semana; quantas horas de ensino teremos em 3, 4, 7, 2, 6 semanas? (p. 45).
3) Por 6 sacos de feijão recebemos Cr\$ 108,00. Quer-se saber o preço de 1 saco.
4) A conta de leite de 6 meses importa em Cr\$ 168,00. Quer-se saber a quanto sai por mês. (p. 47).

Quadro 5 – Problemas envolvendo multiplicação e divisão com dezenas mistas

Fonte: SÉRIE CONCÓRDIA, 1948.

Os dois primeiros problemas mostrados no Quadro 5 estão relacionados com a operação de multiplicação com dezenas mistas. Resolvendo-se o problema 1, a partir da ideia de decomposição da dezena mista acima exposta, tem-se:

$$7 \times 18 = 7 \times 10 + 7 \times 8 = 70 + 56 = 126$$

Então, 7 latas de banha totalizam 126 kg.

Os outros dois problemas envolvem a operação de divisão com centenas mistas. Partindo da ideia de decomposição, o problema 3 pode ser resolvido da seguinte maneira:

$$108 \div 6 = 90 \div 6 + 18 \div 6 = 15 + 3 = 18 \text{ ou}$$

$$108 \div 6 = 60 \div 6 + 48 \div 6 = 10 + 8 = 18$$

Portanto, o preço de 1 saco de feijão é Cr\$ 18,00.

Depois de explorar o algoritmo para multiplicação e divisão na horizontal, a Segunda Aritmética de 1948 apresenta os algoritmos na vertical (por escrito) para estas operações. No Quadro 6, observa-se que o livro apresenta os algoritmos para multiplicação por escrito, desenvolvendo quatro casos:

1) O multiplicador é um número de 1 algarismo.	$\begin{array}{r} 826 \\ \times 4 \\ \hline 3304 \end{array}$	$\begin{array}{r} 963 \\ \times 7 \\ \hline 6741 \end{array}$	Nota: 10 U = 1 D 10 D = 1 C 10 C = 1 M
2) O multiplicador é uma dezena.	$\begin{array}{l} 40 = 4 \times 10 \\ 80 = 8 \times 10 \end{array}$	$\begin{array}{r} 87 \\ \times 30 \\ \hline 2610 \end{array}$	Multiplica-se primeiro pelo número da dezena. Depois se multiplica por 10, acrescentando um zero.
3) O multiplicador é uma centena.	$\begin{array}{l} 300 = 3 \times 100 \\ 700 = 7 \times 100 \end{array}$	$\begin{array}{r} 89 \\ \times 600 \\ \hline 53400 \end{array}$	Multiplica-se primeiro pelo número da centena. Depois se multiplica por 100, acrescentando dois zeros.
4) O multiplicador é um número de dois algarismos.	$\begin{array}{r} 38 \\ \times 58 \\ \hline 304 \\ \underline{190} \\ 2204 \end{array}$		Multiplica-se primeiro pelo número da unidade. Depois se multiplica pelo número da dezena. Ao fim, somam-se as parcelas.

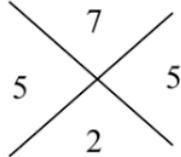
Quadro 6 – Multiplicação por escrito

Fonte: SÉRIE CONCÓRDIA, 1948, p. 84-85.

No primeiro caso, em que o multiplicador é um número de um algarismo, o livro apresenta uma nota informativa sobre a relação entre unidades e dezena, dezenas e centena, centenas e milhar, e dois exemplos sem detalhar o procedimento de cálculo. Nos casos em que o multiplicador é uma dezena ou uma centena, o livro explora o procedimento de cálculo valendo-se de regras da multiplicação por 10 e 100, respectivamente. Quando o multiplicador é um número de dois algarismos, o livro sistematiza o procedimento de cálculo e apresenta um exemplo.

Na Segunda Aritmética de Goerl [194-] foram encontradas as provas reais para as operações de adição e de subtração, enquanto que na Segunda Aritmética de 1948 foram observadas as provas reais para as quatro operações com os números naturais. No Quadro 7 se apresentam as provas reais para a operação de multiplicação:

	243 multiplicando
	$\times 85$ multiplicador
	1215
	<u>1944</u>
	20655 produto
	$243 \times 85 = 85 \times 243$
1ª prova: Inverter a ordem dos fatores, isto é, tomar o multiplicando como multiplicador e o multiplicador como multiplicando. Se o resultado da prova for o mesmo que o da multiplicação, é muito provável, que a operação esteja exata.	

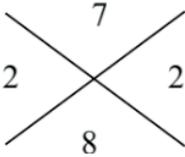
<p>2ª prova: Dividindo o produto por um dos fatores, deve-se obter o outro fator.</p>	$78 \quad 1794 \div 23 = 78$
	$\begin{array}{r} \underline{\times 23} \quad \underline{161} \\ 234 \quad 184 \\ \underline{156} \quad \underline{184} \\ 1794 \quad 000 \end{array}$
<p>3ª prova: (9 fora) Traçar duas linhas que se cortem em forma de X; depois se tiram os 9 fora do multiplicando e escreve-se o resto no ângulo superior da cruz. Tiram-se os 9 fora do multiplicador, e escreve-se o resto no ângulo inferior da cruz. Multiplicam-se os dois restos, do número que sai e tiram-se os 9 fora e escreve-se o resto no ângulo direito da cruz. Enfim, tiram-se os 9 fora do produto, e escreve-se o resto no ângulo esquerdo. Se o resto igualar ao que lhe fica oposto, pode-se acreditar que a operação seja certa.</p>	$\begin{array}{r} 358 \dots 7 \\ \underline{\quad 47} \dots 2 \\ 2506 \\ \underline{1432} \\ 16826 \dots 5 \end{array}$ 

Quadro 7 – Provas reais para multiplicação

Fonte: SÉRIE CONCÓRDIA, 1948, p. 90.

O livro aborda três provas reais para a operação de multiplicação, apresentando-se os algoritmos e os procedimentos para realização da prova real em multiplicações. A 1ª prova consiste em inverter a ordem dos fatores para verificar o produto. A 2ª prova envolve a divisão como operação inversa da multiplicação e a 3ª prova é dos 9 fora. Conforme Lavaca e Costa (2016, p. 58), “tirar o nove-fora de um número natural qualquer n , significa subtrair deste número o maior múltiplo de nove nele contido, o que é equivalente a encontrar o resto da divisão deste número n por 9”. Acrescentam que, de forma prática, pode-se somar os algarismos deste dado número que se deseja obter os 9 fora, obtendo outro valor. A partir deste novo valor, somam-se novamente os algarismos e assim por diante até restar um número de um algarismo.

A Segunda Aritmética de 1948 ainda traz as provas para a operação de divisão, conforme apresentado no Quadro 8:

<p>1ª prova: Multiplicar o quociente pelo divisor e se junta o resto da divisão (se houver). O número que resultar deve ser igual ao dividendo.</p> <p>475 (dividendo); 5 (divisor); 95 (quociente)</p>	$475 \div 5 = 95$ $\begin{array}{r} \underline{45} \\ 25 \\ \underline{25} \\ 0 \end{array}$	95 $\begin{array}{r} \underline{\times 5} \\ 475 \end{array}$
<p>2ª prova: Dividir o dividendo pelo quociente. O número que resultar deve ser igual ao divisor. O resto da prova deve ser igual ao resto da divisão.</p>	$245 \div 6 = 40$ $\begin{array}{r} \underline{24} \\ 5 \\ \underline{0} \\ 0 \end{array}$	$245 \div 40 = 6$ $\begin{array}{r} \underline{240} \\ 5 \end{array}$
<p>3ª prova: (9 fora)</p> <p>$875 \div 25 = 35$</p> $\begin{array}{r} \underline{75} \\ 125 \\ \underline{125} \\ 000 \end{array}$		<p>9 fora do divisor 7 7</p> <p>9 fora do quociente 8 8</p> <p>Produto destes algarismos $7 \times 8 = 5 \dots 2$</p> <p>9 fora do dividendo $8 \ 7 \ 5 = 20 \dots 2$</p>

Quadro 8 – Provas reais para divisão

Fonte: SÉRIE CONCÓRDIA, 1948, p. 91.

O Quadro 8 mostra como o livro aborda as três provas reais para a operação de divisão, apresentando-se os algoritmos e os procedimentos para realização da prova real em divisões. A 1ª prova envolve a multiplicação como operação inversa da divisão. A 2ª prova consiste em dividir o dividendo pelo quociente obtido, devendo-se obter um resultado igual ao divisor e os restos da prova e da divisão devem ser iguais. A 3ª prova é dos 9 fora, conforme descrito no quadro acima.

A partir das três provas de multiplicação e divisão apresentadas, ressalta-se que a proposta da Segunda Aritmética de 1948 enfatiza os algoritmos e os procedimentos para verificação da prova real de cada operação matemática, na intenção de desenvolver habilidades nos alunos para o cálculo escrito e mental.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do referencial da história cultural, investigaram-se os aspectos pedagógicos relacionados às operações de multiplicação e divisão, analisando-se as duas edições da Segunda Aritmética da série Concórdia, editadas pela IELB para suas escolas, na primeira metade do século XX. Verificou-se que as duas aritméticas apresentam conhecimentos matemáticos com ênfase na multiplicação e divisão com números naturais.

A Segunda Aritmética de Otto Goerl desenvolve as ideias de multiplicação e divisão, por 2 até 10, de forma contextualizada com práticas socioculturais comuns nas comunidades em que as escolas paroquiais luteranas estavam inseridas. Nessa proposta de estudo se explorou a ideia da multiplicação como uma soma de parcelas iguais e as ideias de repartir e de medir na operação de divisão. Além disto, verificaram-se atividades de ensino para compreensão da multiplicação e divisão como operações inversas. O estudo dessas operações se amplia para cálculos com dezenas e centenas, predominando o algoritmo na horizontal e explorando a decomposição da dezena mista ou centena mista.

A Segunda Aritmética de 1948 faz uma retomada da pequena tabuada e, em seguida, exploram-se as operações de multiplicação e divisão com dezenas e centenas, desenvolvendo-se a multiplicação como uma soma de parcelas iguais e a divisão como uma medida. Verifica-se uma proposta de estudo inicial para multiplicação e divisão com o algoritmo na horizontal, explorando-se a ideia de decomposição da dezena mista ou centena mista, com aplicação em problemas relacionados a práticas sociais e o cotidiano dos alunos. Na sequência, a proposta do livro desenvolve o algoritmo vertical para multiplicação e divisão, apresentando inclusive, as provas reais para essas operações.

Ao finalizar esta investigação, aponta-se que, embora predomine uma proposta de estudo das operações de multiplicação e divisão de forma mais contextualizada na Segunda Aritmética de Otto Goerl, as duas aritméticas trazem atividades para o desenvolvimento de habilidades de cálculo mental e escrito, com foco nos algoritmos e procedimentos de cálculo da multiplicação e divisão. Com este estudo histórico se pretende contribuir para a História da Educação Matemática e provocar uma reflexão sobre os processos de ensino e de aprendizagem dessas operações na Educação Básica.

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, n. 2, p. 177-229, 1990.

GOERL, Otto A.. **Série Concórdia**: Segunda Aritmética. Porto Alegre: Casa Publicadora Concórdia, [194-].

JULIA, Dominique. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas, 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.

LAVACA, Alana Godoy; COSTA, David Antonio da. A prova dos nove e o caso da “Arithmetica Primária” de Cezar Pinheiro. **REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 54-73, 2016.

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 CONCÓRDIA: Segunda Aritmética. Porto Alegre: Casa Publicadora Concórdia, 1948.

UNSERE SCHULE. Porto Alegre: Casa Publicadora Concórdia, 1933-1935.

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

WEIDUSCHADT, Patrícia. **O Sínodo de Missouri e a educação pomerana em Pelotas e São Lourenço do Sul nas primeiras décadas do século XX:** identidade e cultura escolar. 2007. 255 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2007.