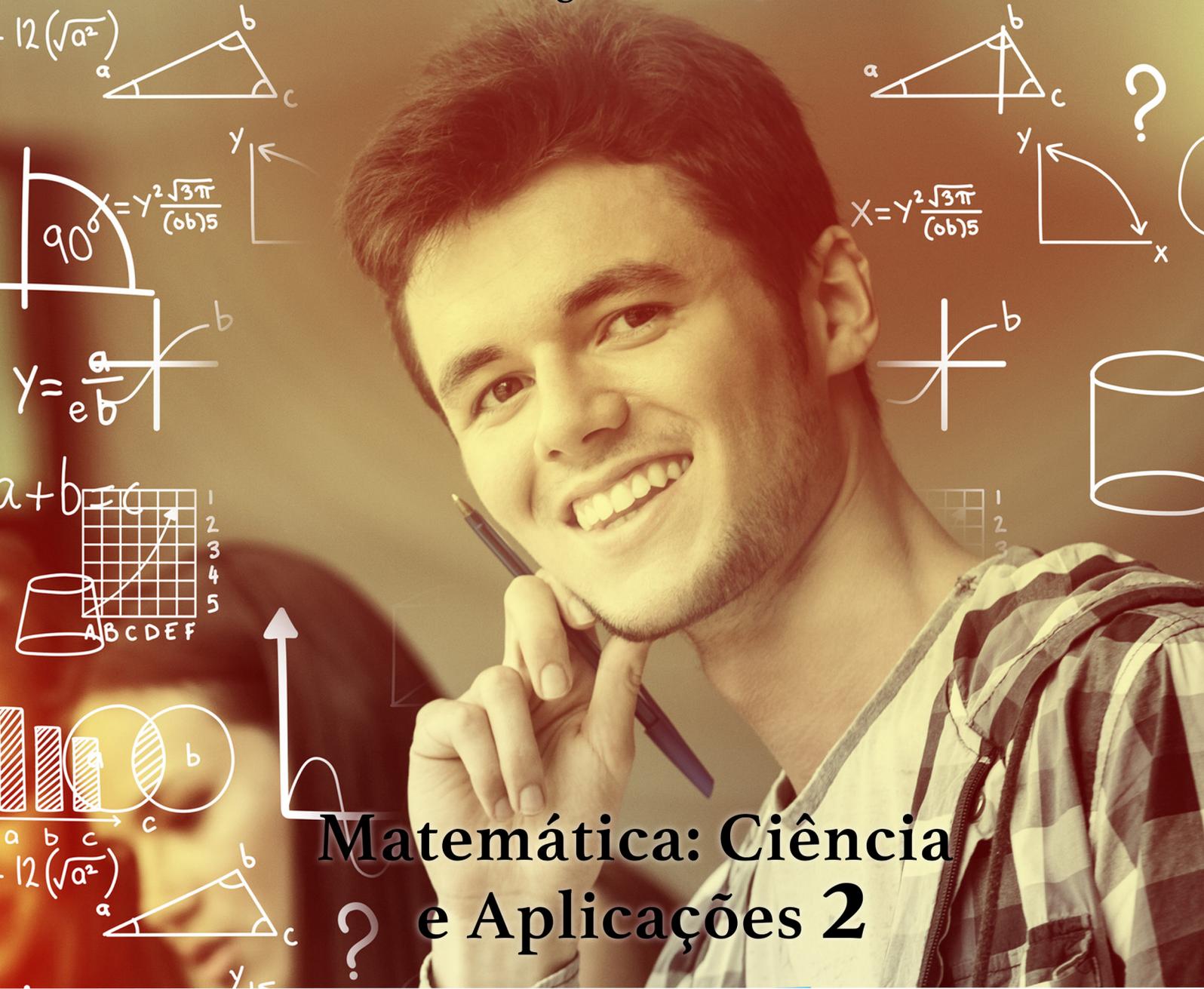
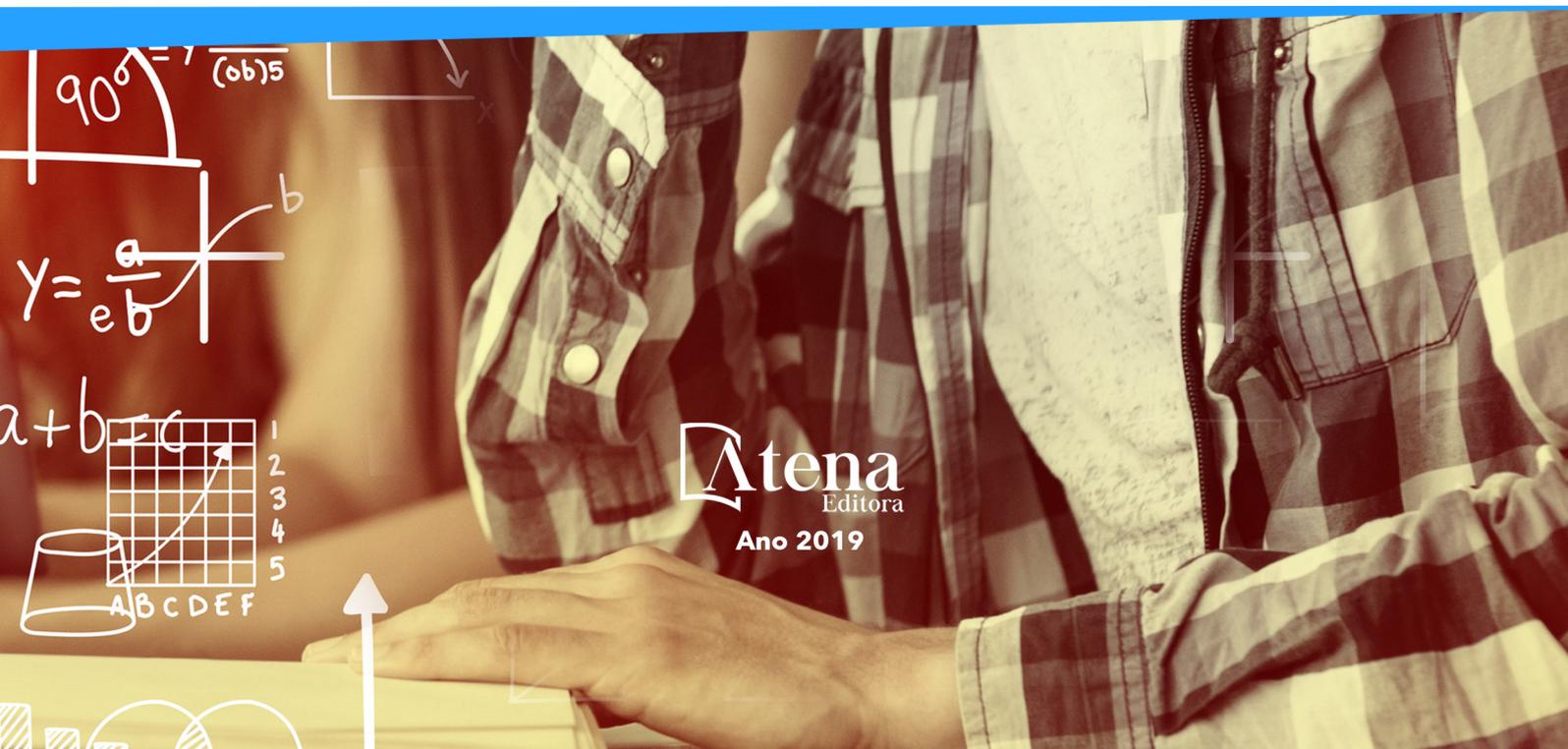


Annaly Schewtschik
(Organizadora)



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

UM ESTUDO PRELIMINAR DO MANUSCRITO MS. 189 DEDICADO À “ARITMÉTICA PRIMÁRIA” DE CHARLES SANDERS PEIRCE

Alexandre Souza de Oliveira

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo –
PUC-SP
São Paulo – SP.

Fumikazu Saito

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo –
PUC-SP
São Paulo – SP.

ABSTRACT: In this article we present a preliminary study of the MS manuscript. 189, part of the first volume of *The New Elements of Mathematics* by Charles S. Peirce, edited in 1976 by Carolyn Eisele, in which Peirce deals with the teaching of primary arithmetic. The objective of this work is to find indications of some aspects that characterize the Peircean proposal on the teaching and learning process of mathematics, especially arithmetic. We come here on your proposal to introduce the notion of number. This proposal points to questions related to the use of nomenclature, as well as other related aspects that point to the care of establishing dialogues between teacher and student, among other elements that should guide our future investigations.

KEYWORDS: Teaching and Learning. Arithmetic. Number.

1 | INTRODUÇÃO

Charles Sanders Peirce (1839–1914) nasceu na cidade de Cambridge, no estado de Massachusetts, nos Estados Unidos da América. Proeminente estudioso de ciências, Peirce recebeu sua primeira instrução de seu pai, importante matemático naquela época, frequentou algumas escolas particulares nas cidades de Cambridge e Boston, ingressando

RESUMO: Neste artigo apresentamos um estudo preliminar do manuscrito MS. 189, parte do primeiro volume de *The New Elements of Mathematics* by Charles S. Peirce, editado em 1976 por Carolyn Eisele, em que Peirce trata do ensino de aritmética primária. O objetivo deste trabalho é buscar indícios de alguns aspectos que caracterizam a proposta peirceana sobre o processo de ensino e de aprendizagem de matemática, especialmente, da aritmética. Discorreremos aqui sobre a sua proposta para introduzir a noção de número. Tal proposta aponta para questões relacionadas ao uso da nomenclatura, além de outros aspectos relacionados que apontam para os cuidados de estabelecer diálogos entre professor e aluno, entre outros elementos que deverão nortear nossas futuras investigações.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino e Aprendizagem. Aritmética. Número.

posteriormente em Cambridge High School e em D. S. Dixwell's School, onde se preparou para a universidade. Estudou na Universidade de Havard (1855-1859), onde graduou-se em física e em matemática, obtendo ali o título de mestre. Em 1863, cursou ainda o bacharelado em química na primeira turma que se graduou na Lawrence Scientific School, recebendo a menção *summa cum laude*. De sólida formação científica, Peirce foi ainda membro do The Coast and Geodetic Survey, primeira instituição criada pelo Governo dos Estados Unidos. Sua trajetória por essa instituição foi rápida, tornando-se em seguida membro da National Academy of Sciences e professor de lógica na John Hopkins University de 1879 até 1884. Peirce morreu em 1914 na cidade de Milford no estado de Pensilvânia, também nos Estados Unidos. (BRENT, 1998; GILLISPIE, 2007).

Peirce é muito reconhecido pela comunidade acadêmica em geral por seus estudos de semiótica. Pouca atenção, entretanto, foi dada aos seus estudos de matemática e, menos ainda, às suas reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de matemática. Assim, neste trabalho apresentamos alguns aspectos da proposta de Peirce para o ensino de aritmética com base num dos seus muitos manuscritos a esse respeito.

Os manuscritos referentes ao ensino de aritmética foram compilados por Carolyn Eisele e publicados em 1976 no primeiro volume da coleção *The New Elements of Mathematics by Charles Sanders Peirce*. Este volume traz um conjunto de sete manuscritos de Peirce que não foram publicados, nem mesmos concluídos pelo autor. O seu estudo revelou-nos interessantes aspectos referentes ao ensino de matemática naquela época. Esses manuscritos trazem diversas sugestões de Peirce para os professores de matemática, especificamente no que diz respeito ao ensino de aritmética. Apresentamos, desse modo, um estudo preliminar de um desses manuscritos, MS. 189, intitulado *Lydia Peirce's Primary Arithmetic*, com vistas a abordar o processo de ensino e de aprendizagem de aritmética primária.

Este trabalho faz parte de pesquisa de doutorado que busca exercitar o diálogo entre História da Matemática e Educação Matemática, seguindo de perto as orientações de Dias e Saito (2009), que propõem a construção de interfaces entre história e ensino por meio da articulação de dois eixos de investigação, o contexto do desenvolvimento dos conceitos matemáticos e o movimento do pensamento na formação desses mesmos conceitos, de modo a fazer emergir elementos potencialmente didáticos para o ensino de matemática.

No que diz respeito à análise do documento aqui contemplado, este trabalho tem por base as atuais tendências historiográficas da história da ciência (ALFONSO-GOLDFARB, 2008; SAITO, 2012, 2013a). Assim, este estudo contemplou as três esferas de análise: historiográfica, epistemológica e contextual (ALFONSO-GOLDFARB; WAISSE; FERRAZ, 2013a, 2013b). Por historiografia entende-se a “escrita da história”. A esfera historiográfica propõe o estudo crítico das diferentes narrativas históricas relacionadas ao tema de estudo aqui considerado. A esfera epistemológica busca

compreender o documento tendo como referência um conjunto de conhecimentos de uma determinada época de modo a “buscar alguns tópicos na história da matemática com vistas a compreender o processo e o movimento que conduz a construção do conhecimento matemático” (SAITO, 2013b). Pela esfera contextual, buscamos compreender o contexto no qual o documento é elaborado, tendo por base a análise de relações sociais e culturais que podem ser detectadas no próprio documento a ser analisado. Lembremos que este estudo não somente terá como princípio a observação pontual, mas também as variantes regionais e circunstanciais que os envolveram e particularizam dentro do contexto mais geral no qual pertenciam.

Com olhos críticos essas três esferas foram articuladas conjuntamente, mobilizando instrumentos específicos de análise quando requeridos. Especificamente, para este trabalho, primamos em apresentar alguns aspectos, que emergiram na esfera epistemológica, sobre a introdução da noção de número na proposta peirceana de ensino de aritmética primária.

2 | OS MANUSCRITOS DE PEIRCE SOBRE ARITMÉTICA

De acordo com Eisele (1976) os livros de matemática elementar utilizados nos Estados Unidos da América em meados do século XIX tinham fortes influências de obras francesas, tais como *Legendre's Elements de géométrie* e *Traité de trigonométrie*. Contudo, o conteúdo e a proposta matemática neles apresentados refletiam muito pouco no pensamento revolucionário da matemática que estava emergindo naquele momento.

Vale a pena ressaltar que, segundo Karnal et al (2007), os Estados Unidos no final do século XIX e início do século XX passavam por constantes mudanças e desafios. O país passou, durante toda a vida de Pierce, por constantes expansões territoriais, inclusive casos de confrontos para decidir acerca de algumas competições territoriais. Assim, os Estados Unidos entraram no século XX com grande poder econômico do mundo, com uma produção industrial que superava as potências europeias. No entanto a modernização do currículo das escolas (não somente dos Estados Unidos, como de outras nações) era de suma importância para satisfazer as novas exigências advindas do processo de modernização e urbanização naquela época. Foi nesse contexto que a educação elementar passou a ser discutida em conjunto com os temas desenvolvimento e progresso social, sendo vista como importante ao avanço da economia não só dos Estados Unidos como também de outros países.

A esse respeito, Eisele (1976) observa que Peirce teria antecipado a revisão curricular para o ensino de matemática que se tornara bastante aparente no final do século XIX e que fora muito discutida no Congresso Internacional de Matemáticos em Roma em 1908. Parte do descontentamento de Peirce frente às propostas de ensino de matemática pode ser encontrada em diferentes manuscritos. Neles notamos

que Peirce procurava abranger a revisão curricular da matemática a partir do ensino primário (nos [EUA](#), a educação primária é normalmente referida como educação elementar) com um olhar direcionado para as diferentes perspectivas.

De acordo com Eisele (1979), os manuscritos de matemática de Peirce nos apresentam não só uma estratégia educacional, mas também lançam luz sobre aspectos considerados importantes por ele para preparar os alunos no que diz respeito ao desenvolvimento do raciocínio e ao exercício da cidadania. Para termos uma mínima compreensão das preocupações de Peirce sobre o processo de ensino e aprendizagem da matemática, realizamos um estudo preliminar do primeiro volume de *The New Elements of Mathematics*.

Este primeiro volume é composto de diferentes manuscritos que tratam de aritmética. Esses manuscritos podem ser organizados em quatro grandes conjuntos. O primeiro, referente a uma “Aritmética Primária” (*Primary Arithmetics*), o segundo à “Aritmética Vulgar” (*Vulgar Arithmetics*), o terceiro, à “Aritmética Prática” (*Practical Arithmetics*) e, o quarto, à “Aritmética Avançada” (*Advanced Arithmetics*). Segundo Eisele (1976), fazem parte da “Aritmética Primária” os manuscritos MS. 189 (*Lydia Peirce’s Primary Arithmetic*) e MS. 181 (*Primary Arithmetic*), juntamente com MS. 182, que parece ser um rascunho do MS. 181, em que encontramos “Sugestões para professores” (*Suggestions to Teachers*). A “Aritmética Vulgar” para estudantes é tratada no manuscrito MS. 177 (*The Practice of Vulgar Arithmetics*) e no MS. 178 (*C. S. Peirce’s Vulgar Arithmetics: its chief issues*), em que são dadas algumas orientações para professores. Os conteúdos de “Aritmética Prática” encontram-se organizados nos manuscritos MS. 167 e MS. 168. E a “Aritmética Avançada” é tratada no manuscrito MS. 186. Nele, segundo Eisele (1976), Peirce provavelmente procurou abranger a teoria dos números. Convém observar que os manuscritos MS. 178, 179 e 189 são apresentados nessa obra separadamente. Já os manuscritos MS. 167 e 168, em um único texto, assim como os manuscritos MS. 181 e 182.

É bem provável que esses manuscritos eram rascunhos de um livro sobre ensino de aritmética que, entretanto, nunca foi publicado. A esse respeito, Brent (1998) e Burch (2014) observam que esses escritos têm uma história de idas e vindas de um editor para outro, de um colaborador para o outro, e devido a questões financeiras não resolvidas, a versão completa da aritmética de Peirce nunca foi publicada. Assim, tomados em seu conjunto, esses manuscritos parecem apresentar um “esqueleto” de um livro que possivelmente poderia ser utilizado em escolas de ensino elementar daquela época.

Um dos indícios a esse respeito é encontrado numa correspondência enviada por Peirce a Edward Holden por volta de 1900. Nessa carta, Peirce escreve:

Vou enviar-lhe os escritos Aritméticos que encontrei embora, ao olhá-los todos, eu veja que a principal parte aritmética ainda não tenha aparecido. Minha Aritmética era para ser composta de dois livros. Não adiantei muito do livro e muito provavelmente os papéis que eu lhe envio incluem tudo o que eu já fiz. Dediquei o meu trabalho

principalmente ao primeiro livro. Eu tinha uma cópia final de uma grande parte dele, pelo menos 50 páginas de MS [...]. Todas elas em forma de diálogo entre a mãe Lydia e duas crianças, Benjamin e Eulalie. Empenhei um esforço muito grande sobre elas... Todos os escritos que lhe envio, que pertencem à Aritmética primária (*primary Arithmetics*), são assuntos que foram rejeitados. Entretanto, eles mostram o que eu estava tentando fazer e como eu propunha realizá-lo (SSMP, p. 191, 1979).

Além disso, como bem observa Hookway, os conteúdos de *The New Elements of Mathematics* dá uma amplitude sobre a matemática de Peirce pois “*Juntamente com estudos em lógica matemática e questões fundamentais, encontramos discussões sobre uma gama ampla de tópicos: esboços de livros didáticos que empregam novas ideias de como o assunto deve ser ensinado, [...]*” (HOOKWAY, 1985, p. 181).

Sobre estas novas ideias a serem ensinadas, isto é, as ideias referentes a “Aritmética Primária”, não devemos perder de vista que, para Peirce, servia para preparar melhor o aluno para os ensinamentos posteriores, em especial começando pelo desenvolvimento de ideias básicas. Peirce considerava que esta importância era “[...] necessária para um homem com uma boa educação escolar comum e, ao mesmo tempo, para dar aos pensamentos do estudante uma formação que pode prepará-lo para um estudo maior em matemática”. (SSMP, p.179, 1979).

Não discutiremos neste trabalho sobre a formação matemática, nem sobre a aritmética em geral. Queremos apenas apresentar alguns aspectos sobre como Peirce propunha introduzir o ensino de aritmética para as crianças. No manuscrito MS. 180, Peirce sugere um plano de trabalho para a escola em que apresenta esboço de um material destinado às escolas (aos quais cada aluno teria acesso) que servia também como um guia para os professores, que poderiam tomá-los como referência e orientação para organizar suas ações. Parte desse material é descrito no manuscrito MS.189, intitulado *Lydia Peirce's Primary Arithmetic* em *The New Elements of Mathematics*. Vale a pena ressaltar que há duas versões desse manuscrito citado. A primeira é bem menor em conteúdo em relação à segunda. Esta parece ser uma versão mais completa, uma vez que aborda as operações de multiplicação e divisão, além de introduzir às crianças ao estudo da média aritmética.

3 | O MANUSCRITO MS. 189 (LYDIA PEIRCE'S PRIMARY ARITHMETIC)

No manuscrito MS. 189 Peirce detecta um problema de aprendizagem das crianças no que diz respeito ao “número”. A sua proposta para resolver este problema parece divergir das práticas escolares comumente adotadas naquela época. O conteúdo de seus manuscritos revela, como observa Eisele (1978, p. 178), que Peirce objetivava desenvolver a capacidade da mente, notoriamente a imaginação, a abstração e a generalização. Os métodos a serem utilizados com os alunos são lições que abordam novos elementos como: revisão do tratamento do conteúdo, articular novas ideias e

método relacionando vida cotidiana do aluno. (EISELE, 1976, p. xxxiii).

No que diz respeito ao ensino de aritmética primária (MS. 189), Peirce cria uma história e situa as suas personagens - uma garotinha chamada Barbara (em uma clara referência ao silogismo clássico) e sua avó Lydia – que fala sobre números. Essa história é narrada em forma de diálogo, provavelmente para aproximar o professor de seus alunos. Peirce parece, por meio do diálogo entre Lydia e sua sobrinha Barbara, ter a intenção de ensinar contagem e as operações básicas da aritmética. Para tanto, serve-se de diferentes tipos de materiais, tais como cartões, desenhos, azulejos e feijão, para apoiar a situação de ensino-aprendizagem.

Na segunda lição (*Lesson II*), o manuscrito MS. 189 procura introduzir Barbara ao estudo da aritmética por meio da contagem através do seguinte diálogo:

Agora, qual é o caminho certo para responder à pergunta: ‘Quantas coisas há em qualquer lugar?’ Você não pode me dizer, Barbara? “Para contá-los, eu acho”, disse Barbara. “Correto; e é aritmética que nos ensina o caminho certo para contar. Às vezes nós temos que contar, de uma maneira e às vezes de outra maneira. Mas a primeira maneira que você deve aprender é a contagem simples, ou numerando por palavras um, dois, três, e assim por diante. Então, querida Barbara, “disse Lydia”, o caminho certo para mim agora é começar por lhe ensinar o caminho certo para fazer a contagem simples e você deve ouvir atentamente e tentar aprender exatamente como numerar as coisas de modo a não cometer um erro. (MS. 189, 1976, p. 4, *tradução nossa*)

Então Lydia orienta Barbara a colocar quatro cartões, numerados de 1 a 4, sobre a mesa, todos eles voltados para baixo (Figura 1).

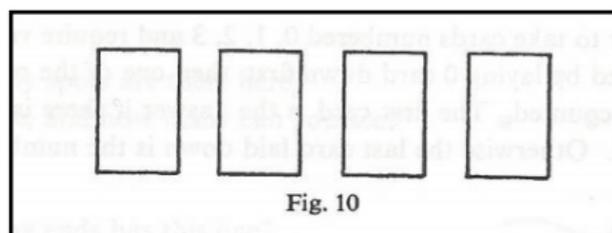


Figura 1

Cartões numerados que Lydia virou para baixo (MS 189, 1976, p. 4)

E a história continua: no momento que Lydia coloca quatro cartões alinhados e virados para baixo, entra o seu filho Charles Bem e seu sobrinho Benjie. Charles Bem pede a Lydia que ensine também Benjie. Lydia, no dia seguinte, continuou a lição e perguntou a todos: “quantos cartões estão virados para cima? ”. “Certamente nenhum”, responderam todos. Assim, Lydia foi virando cada cartão e fazendo sempre a mesma pergunta: “E agora, quantos cartões estão virados para cima? ” (Figura 2).

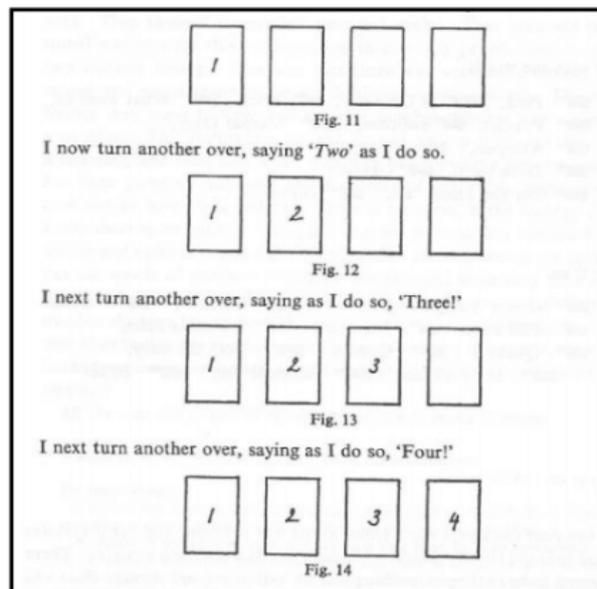


Figura 2

Contagem de cartões virados para cima (MS 189, 1976, p. 4)

Esse procedimento parece introduzir as crianças à ideia de número como uma ordem de sucessão numérica e não de quantidade numérica. Essa ideia de sucessão numérica parte do princípio que a partir do número “1” associado a primeira carta virada para cima, obtemos o sucessor por acréscimo de uma unidade ao antecessor, ou seja, a outra carta virada para cima. Esse é o que chamamos hoje de o princípio da recorrência.

Portanto, verificamos que a contagem está relacionada especificamente a cada objeto da coleção, ou seja, a um número que pertence à sucessão natural: 1,2,3.... Como por exemplo, podemos apontar para um objeto e dizer: *um*; apontar para outro e dizer: *dois*; e assim sucessivamente até esgotar os objetos da coleção; se o último número pronunciado for oito, dizemos que a coleção tem oito objetos.

Isso é reforçado no diálogo seguinte no qual Peirce utiliza um recurso conhecido por crianças em jogos de infâncias, como contagem-rima: “eeny-meeny, mony, meye” [...] a um tipo de relação biunívoca: “[...] Casa grande, casa pequena, pocilga, celeiro, ... ” e assim por diante. (MS189, 1976, p. 5). Ao proceder dessa maneira Peirce buscava relacionar nomes aos números no processo de contagem, ou seja, os ordinais são meramente vocábulos anexados como nomes, um de cada vez. Assim, para estabelecer o princípio de contagem Peirce orienta colocar todas as crianças alinhadas e apontando e nomeando-as com as seguintes palavras (Figura 3):

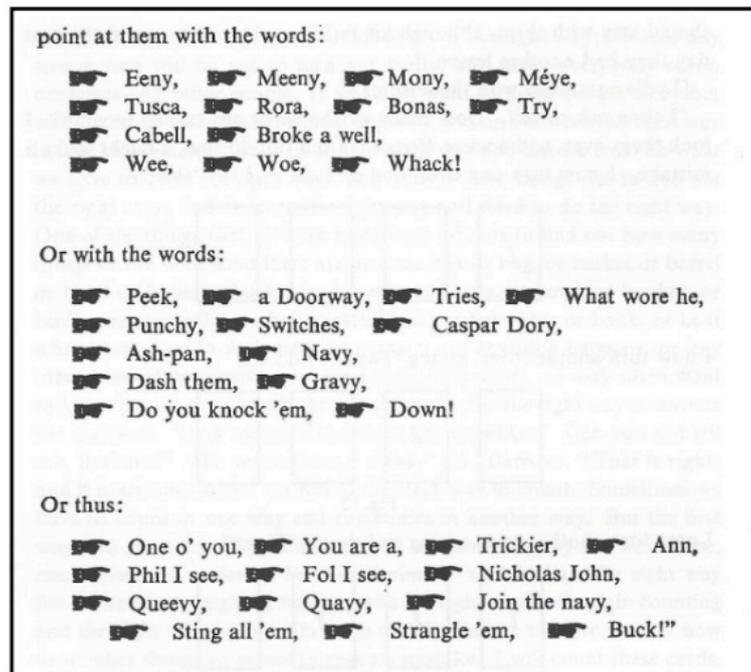


Figura 3

Apontando e nomeando (MS 189, 1976, p.5)

Notemos que a intenção de Peirce é fazer as crianças aprenderem a contar coordenando e/ou associando os dedos das mãos a determinadas palavras que, mais tarde, serão traduzidas e compreendidas como números. Dessa forma, as crianças iam memorizando uma sequência de números numa série ordenada.

Essas palavras (ou vocábulos) que rimam são para Peirce “índices” que são tratados como se fossem números. O procedimento adotado aqui busca associar cada número a uma posição na ordem de contagem, como se este processo fosse natural, de modo a conduzir gradativamente as crianças para a noção abstrata de número.

De acordo com Moore (2010) quando um número é mencionado, ele é associado a ideia de sucessão, ou relação transitiva, no qual indiretamente atinge a mente da criança na medida em que o número é um vocábulo sem significado, tal como é o jargão infantil “Eeny, meeny, mony, mi”. Esse movimento é feito utilizando a ideia de que o número é um “vocábulo sem sentido” (*meaningless vocable*) na contagem de coleções, ou seja,

Um número é, em primeiro lugar, um vocábulo sem sentido utilizado na contagem de coleções. Numerais são exemplos comuns de números nesse primeiro sentido, assim como são algumas sílabas sem sentido em jogos infantis. Tais números, recitados em uma ordem padrão, são usados para arrolar uma coleção, um atributo objetivo da coleção, a que Peirce chama *multitude*, ou quantidade coletiva (*collectional*). (PMSW, 2010, p. 113)

A respeito da sucessão de palavras utilizadas por Peirce no processo de contagem, Moore (2010) pondera ainda sobre a relação entre os vocábulos com os numerais cardinais que:

[...] “eeny, meeny”, etc, são numerais ciganos. Eles certamente são empregados na contagem no sentido muito próximo que são empregados nos números cardinais. A única diferença essencial é que as crianças contam a rodada até o fim da série de vocábulos e volta para a rodada de objetos contados; ao passo que o processo de contagem de uma coleção põe um fim de forma exclusiva até o esgotamento da coleção, a que, posteriormente, a última palavra numeral usada é aplicada como um adjetivo. Este adjetivo exprime, portanto, nada mais do que a relação da coleção para a série de vocábulos. (PMSW, 2010, p.114, *tradução nossa*)

É bem possível que esse recurso, que podemos chamar mnemônico, utilizado por Peirce não era uma mera técnica para facilitar o cálculo, uma estratégia para dar à criança uma referência mais concreta do que viria a ser um número. Isso é reforçado e ainda pode ser visto quando Lydia, no diálogo, ensina a Barbara e a Benjie “como contar” usando seus dedos (*fingers*).

Benjie, mostra-me a tua mão direita. Bárbara, mostra-me a tua mão direita. Bom, vocês sabem qual é a mão direita. Se vocês não o soubessem, essa seria a primeira coisa a aprender. Agora cada um de vocês segure a mão direita com a palma para cima. Essa é a palma da mão. Agora, coloque a ponta do dedo mínimo da mão esquerda para baixo em cima da palma da mão direita e dizer, ‘Um’. Bom! Agora, coloque a ponta do próximo dedo da mão esquerda para baixo em cima da palma da mão direita, juntamente com o dedo mindinho, e dizer, ‘Dois’. [...] fazê-lo, agora, mais uma vez! Agora novamente! Esta é a primeira lição de vocês. Faça isso muitas vezes hoje e amanhã, e quando tiver aprendido bem esta lição, vamos passar para os outros números. (MS 189, 1976, p. 12)

Como podemos notar nesta citação, Lydia utiliza a contagem até 5, devido a limitação dos dedos da mão [esquerda]. Assim, a intenção de Peirce, como o mesmo afirma em uma de suas cartas¹, era introduzir as crianças à aritmética por meio da “arte de usar os números arábicos” de modo a gerir os princípios da contagem. Ele sugere que a contagem deva ser executada por meio de palavras (rimas) e, gradativamente, aderindo ao processo, os numerais por meio de jogos de infância. Para Peirce, esse exercício em que encoraja as crianças a recitar rimas e fazê-las observar as sequências solidifica o processo de aprendizagem.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Notemos que nessa proposta para introduzir as crianças à aritmética, Peirce propõe um exercício que mobiliza a imaginação, a abstração e a generalização. Esse procedimento parece introduzir as crianças à ideia de número por meio da contagem. A sucessão numérica, entretanto, busca fazer com que as crianças compreendam que o número não é mera quantidade. Para tanto, ele busca relacionar nomes aos números no processo de contagem, os ordinais, são meramente vocábulos anexados como nomes, um de cada vez. Assim, para estabelecer o princípio de contagem Peirce

1 Ver a carta endereçada a Newell em 15/05/1976 em NEM1 (1976, p.7).

orienta colocar todas as crianças alinhadas, apontando e nomeando-as. Ao proceder dessa maneira, Peirce parece querer que as crianças aprendam a contar associando seus dedos a certas palavras, que mais tarde serão traduzidas e compreendidas como números. Dessa forma, a sequência de números está associada a ideia de sucessão, ou relação transitiva.

O breve estudo do manuscrito MS 189, referindo-se ao trabalho de Peirce em matemática elementar (aritmética primária) apresentado aqui, mostra criatividade no uso de nomenclatura e na abordagem além de inovação. A ênfase sobre a relação entre a estrutura da linguagem e do ensino da matemática e o cuidado de estabelecer diálogos entre professor e aluno (simbolizado por Lydia e Barbara), entre outros elementos, aguardam análise mais detalhada. Porém, todos esses detalhes parecem reforçar que, do material elaborado por Peirce, outros elementos didáticos podem ser explorados futuramente. No momento, estamos dirigindo nossas investigações nesse sentido.

REFERÊNCIAS

ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **Centenário Simão Mathias: Documentos, Métodos e Identidade da História da Ciência**. *Circumscribere: International Journal for the History of Science*, v. 4, p. 5-9, 2008.

ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; WAISSE, S.; FERRAZ, M. H. M. **Reflexões sobre a constituição de um corpo documental para a história da ciência**. *Acervo*, v. 26, n. 1, p. 42-53, 2013a.

_____. **From shelves to cyberspace: organization of knowledge and the complex identity of history of science**. *Isis*, Chicago, v. 104, n. 3, 2013b (no prelo).

BACHA, M. L.; SAITO, F. **Peirce e Cantor: Um estudo preliminar sobre Continuidade e Infinitesimais**. *Revista Brasileira de História da Matemática*, v. 14, n. 28, p. 1-23, 2014.

BELTRAN, M. H. R. & F. Saito. **“História da Ciência, Epistemologia e Ensino: Uma proposta para atualizar esse diálogo”**, in *Atas do VIII ENPEC: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências / I CIEC: Congreso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias*. Campinas: ABRAPEC, 2012, pp. 1-8.

BURCH, R. Charles Sanders Peirce. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Stanford: Center for the Study of Language and Information (CSLI), Stanford University. URL: < <http://plato.stanford.edu/entries/peirce/>>. Acesso em 01 de agosto de 2016.

BRENT, J. **Charles Sanders Peirce, A Life**. Bloomington: Indiana University Press, 1998.

DIAS, M. S.; SAITO, F. **Interface entre História da Matemática e Ensino: uma aproximação entre historiografia e perspectiva lógico-histórica**. In: *Anais do IV Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Brasília: SBEM, 2009.

EISELE, C. Peirce's Philosophy of Mathematical Education. In: MOORE, E. C.; ROBIN, R. (eds.). *Studies in the Philosophy of Charles Sanders Peirce, Second Series*. Amherst: University of Massachusetts Press, 1979. p. 51-75.

EISELE, C. *Studies in the scientific and mathematical philosophy of Charles S. Peirce*. The Hague: Mouton, 1979, p.177-200.

GILLISPIE, C. C. Dicionário de biografias científicas. Trad. Carlos Almeida Pereira. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007. 3v.

HOOKEYWAY, C. (1985). **Peirce**. London: Routledge.

KARNAL, L. et al. História dos Estados Unidos: das origens ao século XXI. São Paulo: Editora Contexto, 2007.

PEIRCE, C. S. The New Elements of Mathematics. Vol. I. Edited by C. Eisele. The Hague: Mouton Publishers, 1976.

SAITO. **History of Mathematics and History of Science: Some remarks concerning contextual framework**. Educação Matemática Pesquisa, v.14, n. 3, p. 363-385, 2012.

____. **História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas (resenha crítica)**. Revista brasileira de história da matemática, v. 13, n. 26, p. 85-94, 2013a.

____. **‘Continuidade’ e ‘descontinuidade’: o processo da construção do conhecimento científico na História da Ciência**. Educação e Contemporaneidade. Revista da FAEEDBA, v. 22, n. 39, p. 183-194, 2013b.

WEISS, P. **Biography of Charles S. Peirce**. In: Dictionary of American Biography, v. 14, p. 398-403, 1934.

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



9 788572 471220