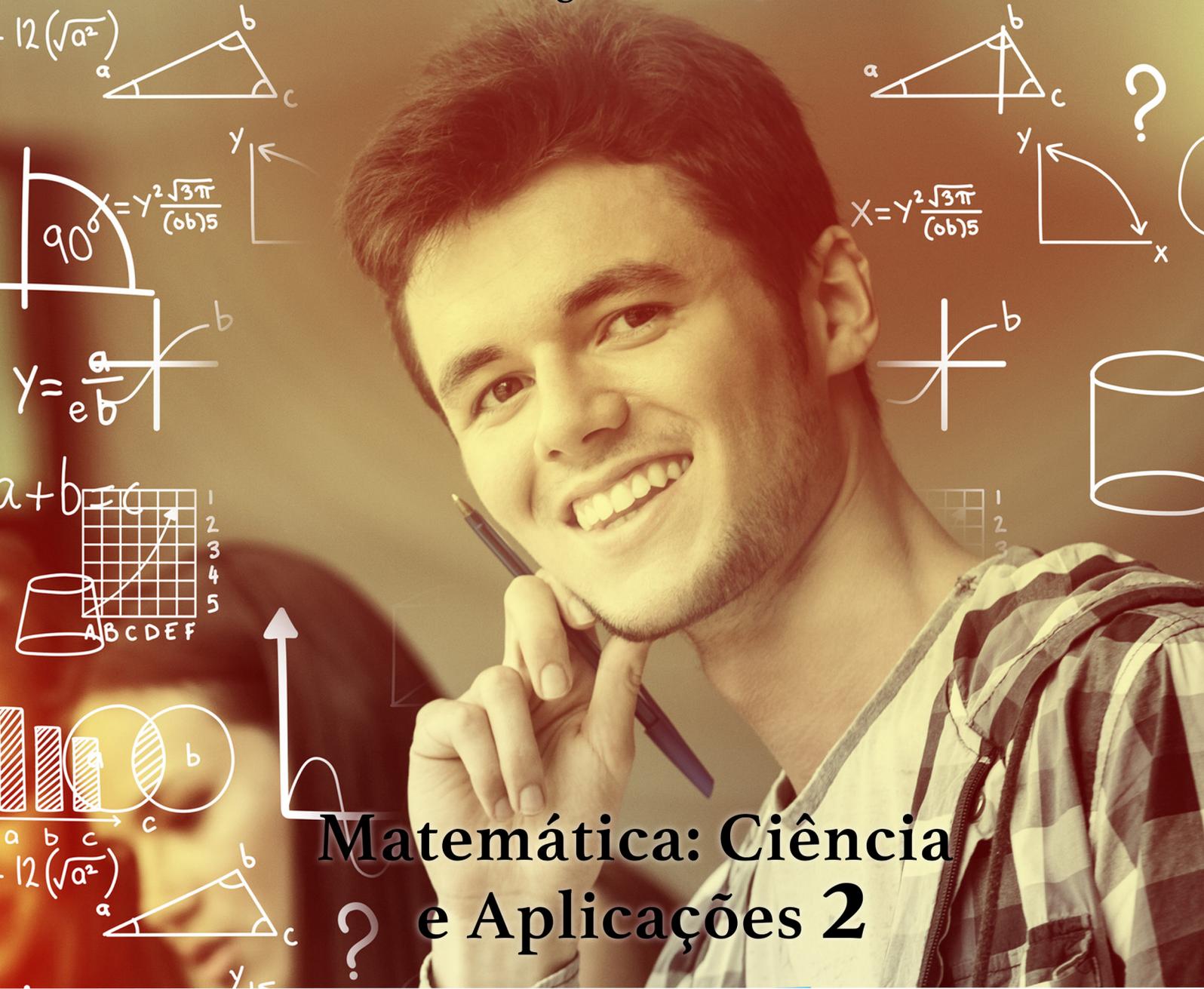
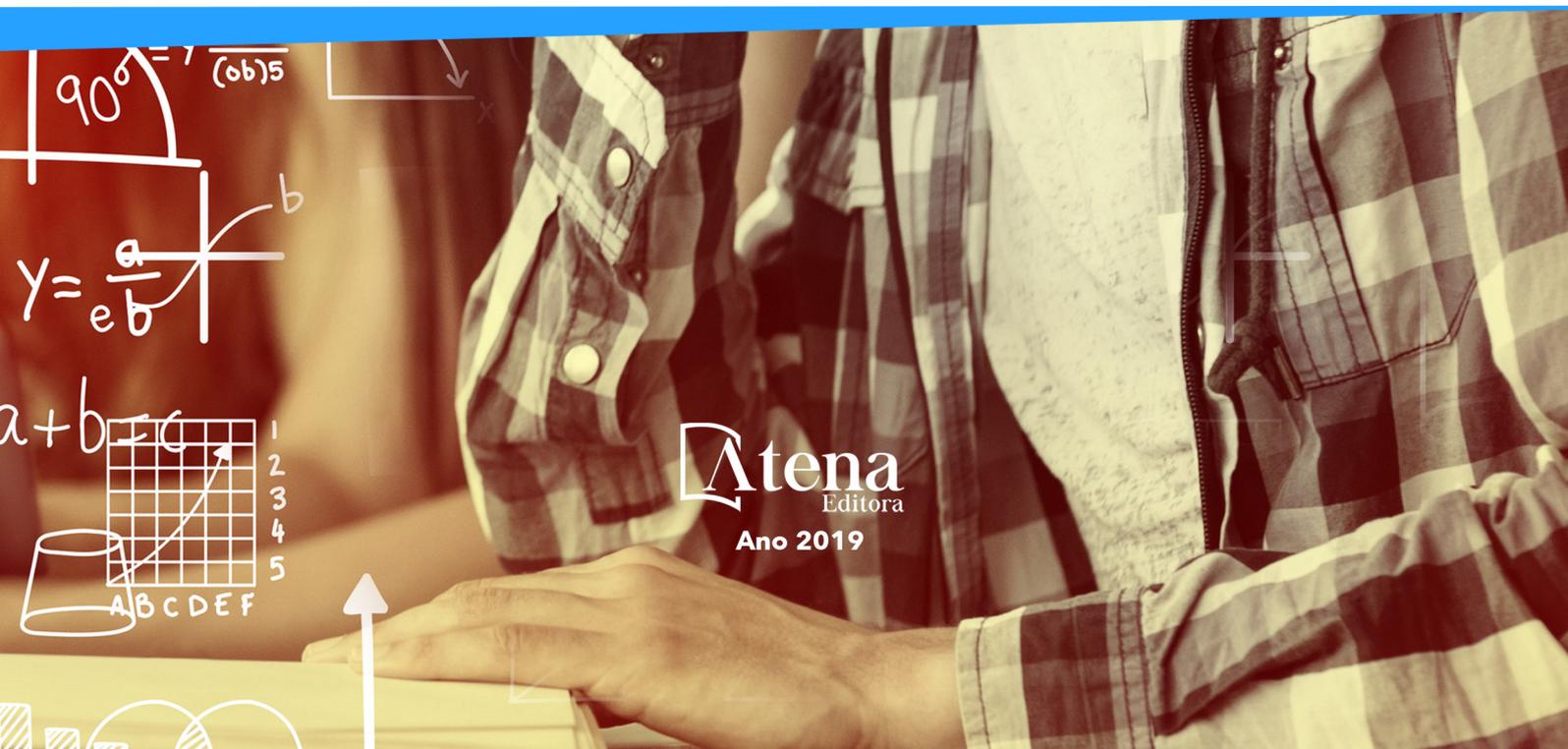


Annaly Schewtschik  
(Organizadora)



# 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](http://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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
COMPREENDENDO O SISTEMA DE NUMERAÇÃO PARA O ENSINO DE NÚMEROS NA ESCOLA BÁSICA	
<i>Weslei Lima de Figueiredo</i> <i>Samira Zaidan</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2201914021</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>18</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2201914022</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>30</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2201914023</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2201914024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>52</b>
A TABUADA NAS ESCOLAS PAROQUIAIS LUTERANAS DO SÉCULO XX NO RIO GRANDE DO SUL	
<i>Malcus Cassiano Kuhn</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2201914025</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>69</b>
CAMPO MULTIPLICATIVO: DIAGNÓSTICO COM ESTUDANTES DO SEXTO ANO	
<i>Janine Oliveira Mello</i> <i>Gabriela dos Santos Barbosa</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2201914026</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>86</b>
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>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.2201914027</b>	

**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 ENUNCIACÃO 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**

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

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

**Jessica da Silva Miranda**

Universidade Estadual de Campinas  
Campinas – São Paulo

**Felipe Antonio Moura Miranda**

Instituto Federal de São Paulo  
Salto – São Paulo

**Maurício de Moraes Fontes**

SEDUC  
Belém – Pará

envolvem função do primeiro grau no livro do primeiro ano do Ensino Médio recomendado pelo PNLD. A Metodologia utilizada foi qualitativa com estudo descritivo. Os resultados mostram uma predominância de problemas abertos e da conversão da linguagem natural para o algébrico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Semiótica. Livro-Didático. Função do 1º grau. PNLD.

**RESUMO:** O Ensino de função do primeiro grau é parte integrante do saber Matemático e como tal possui muitas aplicações dentro da matemática (Cálculo, Geometria Analítica, etc.) assim como fora dela, como por exemplo (Movimento Retilíneo Uniforme – na Física, etc.). O presente trabalho tem por objetivo analisar descritivamente as cinquenta atividades de função do primeiro grau em um livro didático do primeiro ano do ensino médio, levando em consideração a teoria de registro de representações semióticas, e verificar o tipo de problemas que as caracterizam (aberto ou fechado), o tipo de tratamento predominante (algébrico, gráfico ou numérico), as conexões com outras áreas de ensino e finalmente as conversões e tratamentos presentes em cada questão. A amostra foi intencional tendo em vista que analisamos todas as questões que

### 1 | INTRODUÇÃO

A matemática é uma das principais disciplinas estudadas durante a vida escolar de um estudante. Tal matéria é de suma importância uma vez que se faz presente no cotidiano de todos os seres humanos, seja na contagem das horas e minutos do dia ou até mesmo no troco recebido ao comprar uma mercadoria. A matemática prepara o cidadão para a vida como nenhuma outra disciplina, pois é a ciência que fornece o melhor instrumental para qualquer profissional ser bem-sucedido em qualquer carreira escolhida.

Segundo Messias (2006) “Quando se aborda o conceito de função em matemática, muitos professores da área de exatas tratam o assunto de forma muito simplista, pois consideram o tópico de seu programa escolar

como uma troca de variáveis entre  $x$  e  $y$ ". Dessa forma, tais professores não utilizam os livros que abordam o assunto de maneira eficaz para que o aluno obtenha êxito em aprender a matéria, já que os próprios educadores não oferecem a devida atenção ao conteúdo função.

Contudo a construção do conceito de função no ambiente escolar é muito importante para os alunos, uma vez que este é abordado em todos os níveis de ensino, de maneiras diretas e indiretas, sendo fundamental na busca do entendimento ou explicação de muitos fenômenos. Levando em consideração a relevância do conceito de função, Rêgo (2000) destaca que:

"[...] O conceito de Função constitui-se um dos principais pré-requisitos para grande parte dos conteúdos desenvolvidos no Ensino Superior, uma vez que inúmeros problemas de Ciências Exatas, da Tecnologia, da Saúde e Ciências Sociais e Aplicadas podem ser modelados e estudados utilizando-se funções de uma ou várias variáveis." (p. 20)

O conceito de função potencializa além das conexões internas à própria Matemática, a descrição e o estudo, por meio da leitura, interpretação e construção de gráficos, do comportamento de certos fenômenos tanto do cotidiano, como de outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 1999).

De acordo com Pereira (2013)

"A matemática é sem dúvida, junto com as demais ciências, uma ferramenta de transformação da sociedade. Mesmo com esta inegável contribuição, a matemática ainda é uma das disciplinas mais odiadas pelos alunos e a aprendizagem dos seus conhecimentos e de suas formas de raciocínios está aquém do que é demandado pela sociedade contemporânea." (p.2)

Considerando que muitas práticas pedagógicas, hoje, são organizadas tendo como recurso exclusivo o livro didático (Brasil, 1998), desenvolvemos a pesquisa deste trabalho, enfocando a análise de questões de função do primeiro grau. Para tanto optamos em analisar o livro didático utilizado por professores das escolas públicas da Educação Básica, investigando como são propostas as atividades referentes ao conceito de função afim.

A análise do livro didático selecionado para a pesquisa foi guiada seguindo o modelo da pesquisa de Maggio e Soares (2009), obedecendo os seguintes critérios: a) classificação das atividades em problemas abertos e problemas fechados; b) articulações entre os campos da Matemática e/ou conexões da Matemática com outras áreas do conhecimento e com situações do cotidiano; c) tratamento explorado e a forma; d) conversões exploradas e enfatizadas;

Dessa forma este trabalho tem como objetivo analisar descritivamente as cinquenta atividades de função do primeiro grau em um livro didático do primeiro ano do ensino médio recomendado pelo PNLD e dessa forma verificar qual a melhor maneira que o docente pode utilizar esse livro didático em sala de aula, de modo que

os alunos tenham uma aprendizagem significativa sobre o assunto.

## 2 | SEMIÓTICA COMO REFERENCIAL TEÓRICO

Utilizamos a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval (2003) como fundamentação desse trabalho, pois o foco do estudo é a aquisição e organização de conhecimento matemático.

O termo semiótica tem origem grega *semeion*, que quer dizer signo, ou seja, semiótica é a ciência dos signos. Um dos principais pesquisadores desta área e que serviu de apoio teórico nessa pesquisa foi Raymond Duval. Autor de várias pesquisas, ele trata do funcionamento cognitivo, implicando, sobretudo na atividade matemática e nos problemas de aprendizagem.

Duval (2003) acredita que cada objeto matemático tem sua respectiva representação, contudo não podemos confundi-los, uma vez que, a cada confusão feita, existe uma perda de compreensão e os conhecimentos absorvidos tornam-se inutilizáveis, portanto a distinção entre um objeto e sua representação é a melhor maneira de compreender a matemática.

Para Duval (2003), os objetos trabalhados nas aulas de matemática são abstratos, ou seja, não estão diretamente acessíveis à percepção com o auxílio de instrumentos como microscópios e telescópio. Sendo necessário para sua apropriação, uma forma de representação, portanto, dizemos que no ensino da matemática, toda comunicação é baseada em representações, e apenas através destas é que os conceitos matemáticos serão apropriados pelos alunos, ou seja, estas são essenciais para as atividades cognitivas do pensamento.

Duval (1993) acredita que existem três tipos de representações: as mentais ou subjetivas, que caracterizam um anexo de imagens, conceitos e crenças que uma pessoa pode ter por um objeto ou uma situação. O segundo tipo de representação são as internas ou computacionais, estas são reconhecidas pela execução automática de uma atividade, ou seja, são internas, porém não conscientes do sujeito. E finalmente as representações semióticas que são externas e conscientes do sujeito. E através destas que o aluno tem acesso aos objetos matemáticos.

Existem quatro tipos de representações semióticas: a língua natural, feita com associações verbais e conceituais; os sistemas de escrita (algébrico, numérico e simbólico); os gráficos cartesianos (interpolação, extrapolação) e as figuras geométricas planas.

Para Duval (2009), em matemática, as representações semióticas não são apenas indispensáveis para fins de comunicação; estas representações são de suma importância para o desenvolvimento da atividade matemática. Além disso, o autor destaca que entre estes registros existem dois tipos de transformações semióticas muito importantes, porém muito diferentes uma da outra, são estas: tratamento e as conversões.

Os tratamentos são transformações de representações dentro de um mesmo registro, por exemplo, a resolução de uma equação do primeiro grau  $2x - 10 = 0$   $x = 5$ . Podemos perceber que temos uma transformação do registro algébrico para o algébrico novamente.

Ao passo que as conversões são transformações de representações onde existe a troca de registro, conservando o objeto, por exemplo, passar da escrita algébrica de uma equação a sua representação no plano cartesiano. Portanto, realizar uma conversão, não é só trocar o modo de tratamento, é também explicar as variáveis pertinentes aos registros mobilizados numa dada conversão.

Dessa maneira, iremos fazer uma análise descritiva de cinquenta questões sobre função do primeiro grau em um livro didático do Ensino Médio aprovado no PNLD e classifica-las de acordo com a Teoria da Representação Semiótica.

### 3 | ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO DO ENSINO MÉDIO

A pesquisa feita no livro didático caracteriza-se como qualitativa com estudo descritivo. Na pesquisa descritiva ocorre o estudo, a análise, o registro e a interpretação dos fatos do mundo físico sem a interferência do pesquisador. Exemplos muito comuns de pesquisa descritiva são as pesquisas mercadológicas e de opinião. (BARROS e LEHFELD, 2007).

A análise foi realizada durante o mês de janeiro de 2016 em um livro recomendando pelo PNLD (Novo Olhar Matemática – 1º ano – 2013) utilizado nas salas de aula do Ensino Médio em Escolas Públicas e Particulares em todo o Brasil. O objetivo desse trabalho foi analisar descritivamente as cinquenta questões sobre o tópico de função do primeiro grau e classificá-las como mencionado anteriormente de acordo com a Teoria de Representação Semiótica.

Desse modo o professor tem a oportunidade de visualizar a maneira como os livros didáticos abordam a aplicação do assunto “função do primeiro grau”, e então a partir dessa análise o educador poderá construir um plano de aula adequado com as questões propostas e fazer uma conexão entre a construção do conceito de função e os tipos de tratamento presentes nos exercícios.

“O livro didático constitui um elo importante na corrente do discurso da competência: é o lugar do saber definido, pronto, acabado, correto e, dessa forma, fonte única de referência e contrapartida dos erros das experiências de vida” (VESENTINI, 2007).

Seguindo a linha de pensamento do último autor citado, este apresenta o livro didático como a principal e única fonte do conhecimento em sala de aula. Em vista dos fatos mencionados acima, decidimos analisar o livro didático para uma melhor compreensão e consideração das questões presentes no mesmo.

Segundo Parterlini (2010), os problemas denominados abertos são opostos aos problemas designados fechados, e a principal distinção entre eles pode ser observada,

pele fato de que o último propõe ao aluno o que deve ser feito, ao passo que o primeiro deixa o estudante livre para compreender e perceber as relações matemáticas existentes naquele contexto.

Utilizando o conceito acima, classificamos as questões em: Problemas Abertos e Problemas Fechados. Sendo o primeiro caracterizado como atividades que envolvem o conceito de função afim em situações problemas e contextualizadas. Enquanto que o último representa questões envolvendo uma aplicação direta do conceito de função.

3. Escreva uma função afim na forma  $f(x)=ax+b$ , sabendo que:

a)  $a=3$  e  $b=10$   $f(x)=3x+10$

b)  $f(-1)=5$  e  $b=0$   $f(x)=-5x$

c)  $f(2)=1$  e  $a=\frac{1}{4}$   $f(x)=\frac{1}{4}x+\frac{1}{2}$

d)  $f(3)=11$  e  $b=5$   $f(x)=2x+5$

e)  $f(1)=3$  e  $f(3)=5$   $f(x)=x+2$

f)  $f(-2)=7$  e  $f(0)=3$   $f(x)=-2x+3$

Figura 1: Problema Fechado.

Fonte: SOUZA, 2013, p.86.

4. Uma pizzaria oferece serviço de entrega e cobra por isso uma taxa fixa de R\$ 1,50 mais R\$ 0,60 por quilômetro rodado no trajeto entre o estabelecimento e o local da entrega.

a) Qual será o valor da taxa se o local da entrega for a 13 km da pizzaria? E se o local for a 8,5 km? R\$ 9,30; R\$ 6,60

b) Escreva uma função que permita calcular o valor  $t$  da taxa de entrega em função da distância  $d$  percorrida.  $t(d)=1,5+0,6d$

Figura 2: Problema Aberto.

Fonte: SOUZA, 2013, p.86.

Levando em consideração o primeiro critério de classificação, o número de problemas fechados no livro é dezoito, equivalente a 36% do total de questões existentes no capítulo, enquanto que o número de problemas abertos existentes no livro é trinta e dois, equivalente a 64% do total de questões. Percebemos que existe uma diferença significativa em relação ao número de problemas, uma vez que o número de problemas abertos é quase o dobro comparado aos fechados. Isso possibilita ao professor explorar os dois tipos de questões em suas aulas.

Na figura 1 temos um exemplo clássico de problema fechado, onde o aluno não precisa interpretar a questão para obter o resultado, apenas substituir os valores dados e encontrar a resposta. Ao passo que na figura 2, temos uma questão onde o estudante necessitará compreender a situação – problema, interpretar os valores e construir a lei da função para assim encontrar os valores solicitados na letra a da questão de número 4.

2. A seguir está indicado o perímetro de um pentágono regular em função da medida, em centímetros, de seu lado.

Medida do lado do pentágono (cm)	Perímetro (cm)
2	10
4	20
5,5	27,5
8	40



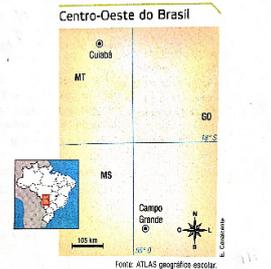
a) Dado um pentágono regular de lado 13 cm, determine seu perímetro. 65 cm

b) Qual fórmula a seguir permite calcular o perímetro  $p$  do pentágono regular em função da medida  $\ell$  do seu lado?  $p(\ell)=5\ell$

$\bullet p(\ell)=\frac{1}{5}\ell$       $\bullet p(\ell)=5+\ell$       $\bullet p(\ell)=5\ell$

Figura 3 :Questão envolvendo área.

40. O mapa representa parte da região Centro-Oeste do Brasil.



a) Qual função permite calcular a distância real em quilômetros  $R$ , em linha reta, entre as cidades, por meio das distâncias  $d$  em centímetros representadas no mapa?  $R(d)=100d$

b) Quantos quilômetros tem a distância real, em linha reta, entre as cidades de Campo Grande e Cuiabá, sabendo que a distância, no mapa, entre essas cidades é de 5,58 cm? 558 km

Figura 4: Questão conectando matemática

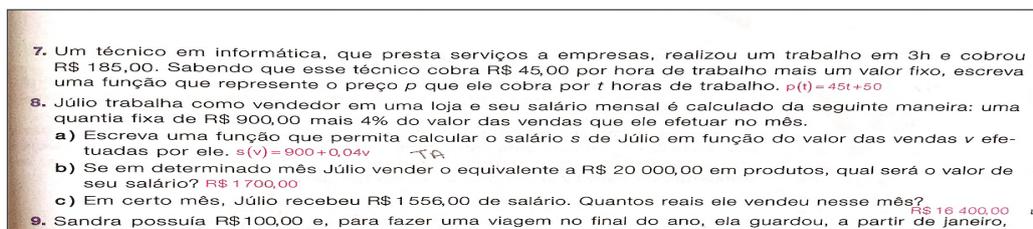


Figura 5: Questão com situação-problema de Matemática.

Fonte: SOUZA, 2013, p. 87.

Em relação ao segundo critério de classificação, este verificou as situações do cotidiano, conexões internas a Matemática e também as ligações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. Contabilizamos vinte e duas questões (44% do total) que envolvem situações do cotidiano do aluno como por exemplo a conta feita para determinar o valor do salário de um funcionário envolvendo uma taxa fixa e mais uma porcentagem nos preços das vendas na Figura 5.

Na figura 3 temos um exemplo de questão com conexões internas na matemática, pois além do aluno desenvolver a habilidade de construir a lei da função ele precisa aplicar o conhecimento prévio de perímetro. O total de questões com esse critério de classificação é vinte e uma questões representando 42% das atividades.

No que tange as conexões da Matemática com outras ciências, o livro analisado deixa a desejar, pois apenas sete das 50 atividades (que representam 14% do total) necessitam a utilização da função afim abrangem ligações com outras áreas, tais como: a Física e a Biologia, sendo que duas dessas conexões são com a Física, uma com a Biologia, três com a Geografia, envolvendo mapas e plano cartesiano e por fim mais uma com a Economia. Como podemos exemplificar na figura 4.

O terceiro critério buscou explorar o tipo de tratamento utilizado nas questões do livro didático. O tratamento algébrico pode ser observado em trinta e três das cinquenta questões, representando 66% do total de questões. Esse tratamento é caracterizado pela construção de equações algébricas a partir de situações-problemas propostas nas questões de função. Sendo este o tipo de tratamento dominante nas atividades, podemos observar um exemplo na Figura 6. Enquanto que o tratamento numérico está presente em oito das cinquenta questões simulando 16% da totalidade das questões. Este tipo de tratamento é caracterizado pela objetividade das atividades e suas respectivas soluções. Como podemos visualizar um modelo na Figura 7.

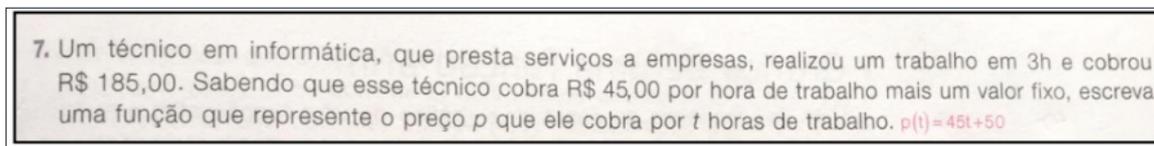


Figura 6: Tratamento Algébrico

7. Um técnico em informática, que presta serviços a empresas, realizou um trabalho em 3h e cobrou R\$ 185,00. Sabendo que esse técnico cobra R\$ 45,00 por hora de trabalho mais um valor fixo, escreva uma função que represente o preço  $p$  que ele cobra por  $t$  horas de trabalho.  $p(t) = 45t + 50$

Figura 6: Tratamento Algébrico

Fonte: SOUZA, 2013, p.87.

29. Estude o sinal de cada função. 3

a)  $f(x) = 3x + 6$   
 $f(x) = 0$  para  $x = -2$ ;  $f(x) > 0$  para  $x > -2$ ;  $f(x) < 0$  para  $x < -2$

b)  $f(x) = -x - 5$   
 $f(x) = 0$  para  $x = -5$ ;  $f(x) > 0$  para  $x < -5$ ;  $f(x) < 0$  para  $x > -5$

c)  $f(x) = \frac{x}{2} - 3$   $f(x) = 0$  para  $x = 6$ ;  $f(x) > 0$  para  $x > 6$ ;  $f(x) < 0$  para  $x < 6$

d)  $f(x) = -3x + 7$

Figura 7: Tratamento Numérico

Fonte: SOUZA, 2013, p. 102.

O último tratamento analisado nas questões são os gráficos. Estes somam apenas nove do total de cinquenta questões simulando 18% destas. De acordo com os PCN'S (1999), um dos alvos da Matemática é proporcionar ao estudante uma aprendizagem autêntica e significativa da leitura, interpretação e construção de gráficos, uma vez que a sociedade atual exige constantemente. Podemos visualizar um exemplo desse tipo de questão na Figura 8 abaixo.

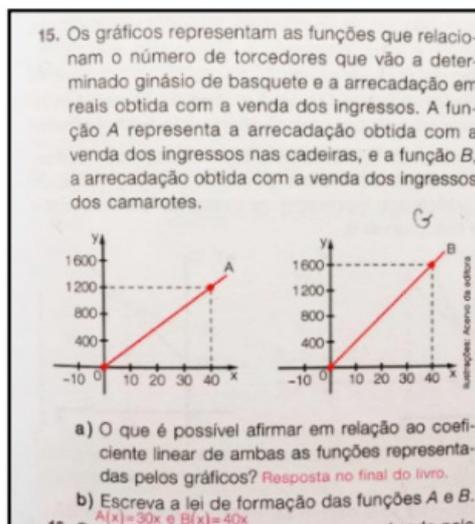


Figura 8: Tratamento Gráfico

Fonte: SOUZA, 2013, p.93.

O último critério analisado foram os tipos de conversões e tratamentos presentes nas atividades de função do 1º grau. A tabela 01 abaixo ilustrará os números das situações que abrangem os processos e de que modo eles ocorreram.

Análise das 50 questões

AlgébricoNatural	SimbólicoAlgébrico	NaturalAlgébrico	GráficoAlgébrico
1	4	22	7
GráficoNatural	AlgébricoAlgébrico	NaturalNatural	NaturalGráfico
1	13	1	1

Tabela 01: Tipos de Conversões e Tratamentos presentes no Livro Didático analisado.

Fonte: Próprios Autores, 2016.

No livro analisado conversões que envolvem o registro natural e algébrico da função afim são as mais exploradas, sendo destacadas as conversões no sentido Natural Algébrico, que totalizam 44% das questões. Cabe ressaltar que, no livro explorado, o número de conversões é muito maior quando comparado com o número de tratamentos, que somam apenas 28% do total.

O número expressivo de conversões em específico no sentido Natural Algébrico, ocorre em razão do livro abordar várias atividades que envolvem situações problemas do cotidiano em problemas abertos, e para resolvê-las o autor aponta a necessidade da conversão do registro natural para o algébrico. O que induz o aluno a ler a questão, interpretá-la e finalmente fazer as conversões necessárias.

Após analisarmos as cinquenta questões do livro didático levando em consideração a semiótica, nosso trabalho buscou considerar a importância das 18 figuras presentes nos comandos das questões analisadas. Tendo em vista o fato do livro didático ainda ser muito usado em sala de aula, apesar das tecnologias presentes atualmente. Portanto devemos explorá-los da maneira mais eficaz possível.

Dentre as 18 imagens presentes nas questões dos livros, treze delas (72,22%) tem alguma relevância na hora da resolução e irão auxiliar o estudante para um melhor entendimento da mesma. Um exemplo disso pode ser observado na Figura 9. Onde a figura presente irá ajudar o aluno na construção da função do primeiro grau.



Figura 9.

Fonte: SOUZA, 2013, p.27.

Ao passo que, cinco das figuras restantes que representam 27,77% do total não possuem nenhum valor didático-pedagógico na hora da resolução da atividade, portanto a presença da imagem na questão não irá atribuir nenhum valor significativo na aprendizagem do aluno. Como podemos visualizar na Figura 10.

5. Um dos insetos mais destrutivos é o gafanhoto-do-deserto (*Schistocerca gregaria*). Esse inseto é capaz de comer cerca de 16 grama de folhas por dia, um número aparentemente pequeno, mas se considerarmos que algumas nuvens desses gafanhotos podem conter cerca de 50 milhões de indivíduos, a devastação alcança grandes proporções.



a) Escreva uma função afim que relacione a quantidade  $q$  de gafanhotos com a massa  $m$ , em gramas, de folhas que eles são capazes de comer por dia.  $m(q) = 16q$

b) A função que você escreveu no item a é linear, constante ou identidade? *função linear*

c) Quantas toneladas de folhas uma nuvem com 50 milhões de gafanhotos-do-deserto pode comer em um único dia? *800*

Figura 10.

Fonte: SOUZA, 2013, p.86.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

No referido artigo, desenvolveu-se uma análise do livro didático selecionado, utilizando a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Durval (2003), tendo como foco investigativo o modo como são propostas as atividades relacionadas à função do primeiro grau.

De acordo, com o modelo de pesquisa utilizado por Maggio e Soares (2009), tendo como base os critérios de análise já mencionados, a análise do livro didático permitiu a constatação que o autor se preocupa com a contextualização dos conhecimentos matemáticos, tendo em vista que, aborda 64% das 50 atividades analisadas como “problemas abertos”.

Além disso, o autor busca envolver o aluno com situações do cotidiano e com conexões internas a própria matemática, porém, deixa uma lacuna na conexão entre a matemática com outras áreas do conhecimento, destinando apenas 14% das 50 atividades para esse critério.

Além do mais, o livro enfatiza o tratamento algébrico associado com situações-problema, correspondendo 66% das 50 atividades, um ponto positivo, pois, o tratamento numérico é caracterizado pela objetividade das atividades, nesse caso deixa em segundo plano com apenas 16% das 50 atividades. O livro não explora de maneira significativa os registros relacionados ao gráfico da função afim, somando apenas 18% das 50 atividades, o que não possibilita uma aprendizagem significativa dos alunos de um registro tão presente no cotidiano dos educandos.

Assim, considerando que a maioria dos professores tem como base, principalmente, os livros didáticos para planejar e conduzir suas aulas observamos que o livro analisado, ajudará nas dificuldades em trabalhar com situações-problema, contudo o professor precisa estar atento para os registros gráficos, uma vez que estes foram pouco explorados pelo autor, tendo em vista, que o livro irá refletir no ensino da matemática na sala de aula.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Ministério da Educação e do Desporto**. Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática - Ensino Médio. Brasília: MEC, 1999.

\_\_\_\_\_. **Ministério da Educação e do Desporto**. Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática - Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 1998.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira & LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 3º Ed. Editora: Makron. 2007.

DUVAL, Raymond. **Registre de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif la pensée. Annales de Didactique es de Sciences Cognitives**. Strasbourg: IREM – ULP. 1993.

\_\_\_\_\_, Raymond. **Registros de Representação Semiótica e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática**. IN: Machado, Silvia Dias Alcântara (org.). **Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica**. São Paulo: Papirus, p. 11-33, 2003.

\_\_\_\_\_, Raymond. **Semiósis e pensamento humano: registro semiótico e aprendizagens intelectuais**. Trad. Lenio Fernandes Levy e Marisa Rosane Abreu da Silveira. São Paulo: Livraria da Física. 2009.

MAGGIO, Pedroso Deise & SOARES, Maria Arlita da Silveira. **Registros de Representação Semiótica e Função Afim: Análise de Livros Didáticos de Matemática do Ensino Médio**. In: ENCONTRO GAUCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10. (X EGEM). Ijuí – RS. 2009.

MESSIA, Andre Luiz dos Santos. **O uso de função em física e no cotidiano**. Projeto TEIA DO SABER. São Paulo; 2006

PATERLINI, Roberto R. **Aplicação da Metodologia Resolução de Problemas Abertos no Ensino Superior**. UFSCAR. São Paulo. 2010

PEREIRA, Cícero da Silva. **Aprendizagem em trigonometria contribuições da teoria da aprendizagem significativa**; ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11. (XI ENEM); Curitiba; 2013.

RÊGO, Regeria Gaudencio do. **Um Estudo sobre a Construção do Conceito de Função**. Tese (Doutorado em Educação) UFRGN, Natal, 2000.

VESENTINI, José William. **A questão do livro didático no ensino da Geografia Novos caminhos da Geografia in Caminhos da Geografia**. Ana Fani Alessandri Carlos(organzadora). 5.ed.,1ªreimpressão- São Paulo: Contexto,2007.

## **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

