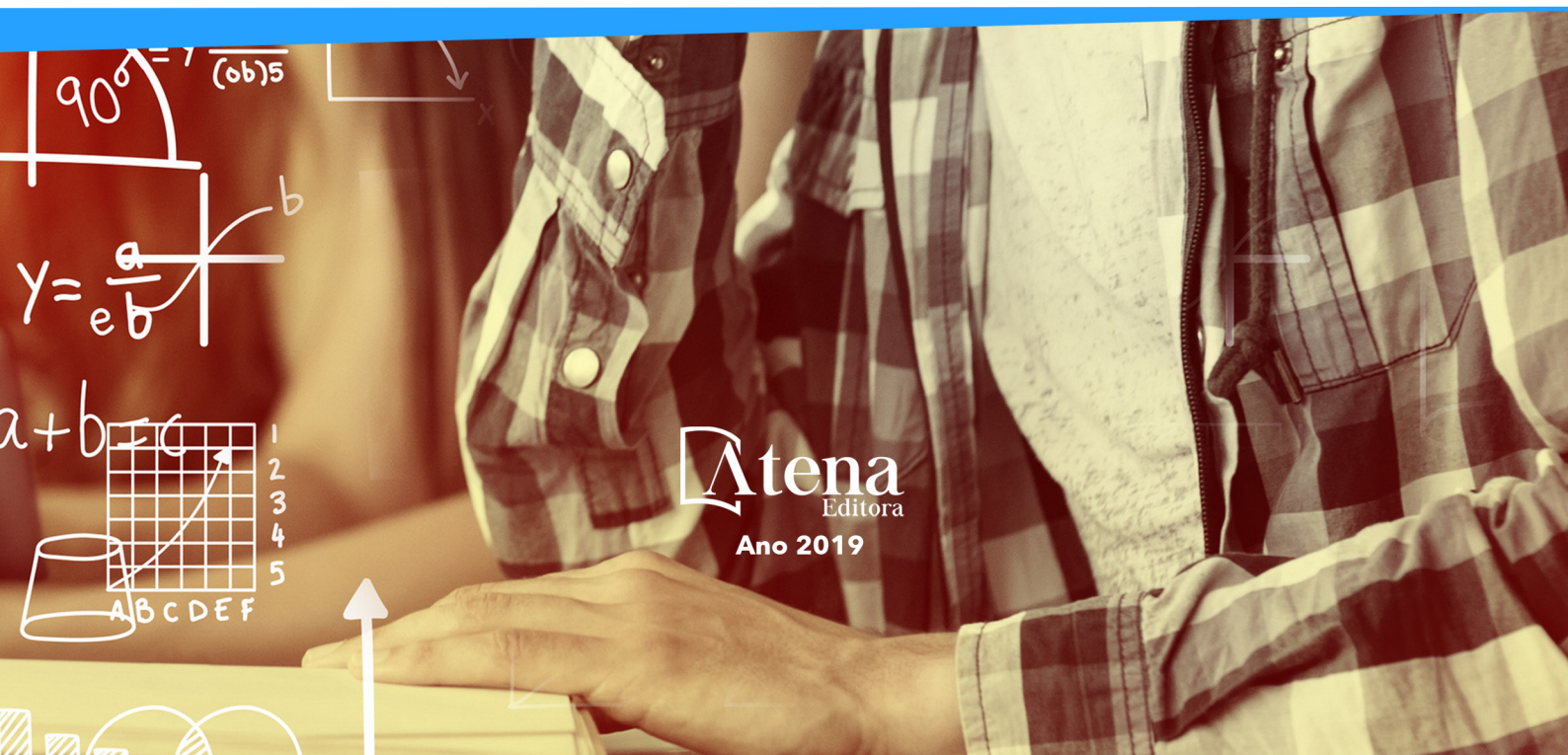


Annaly Schewtschik  
(Organizadora)



# 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 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**

<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>



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

**Francisco José Brabo Bezerra**

Universidade Federal do ABC – UFABC

Centro de Matemática, Computação e Cognição.

São Paulo – SP – Brasil

**Francisco Erivaldo Rodrigues Gomes**

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo

– SEE

Santo André - SP - Brasil

**Caroline Miranda Pereira Lima**

Universidade Federal do ABC - UFABC

Santo André - SP - Brasil

**RESUMO:** O presente capítulo tem como propósito investigar e relacionar competências e habilidades apresentadas por estudantes do nono ano do Ensino Fundamental e terceiro ano do Ensino Médio, ao valer-se da linguagem algébrica para manipular situações matemáticas. A metodologia aplicada é de caráter qualitativo e buscou-se fazer uma análise comparativa entre grupos de estudantes dos dois níveis de ensino, um do nono ano do Ensino Fundamental, e o outro do terceiro ano do Ensino Médio. Todas as atividades foram desenvolvidas no âmbito do programa Observatório da Educação (OBEDUC) da Universidade Federal do ABC (UFABC). Assim, possibilitou-nos compreender se há afinidades entre os grupos de estudantes, ao descreverem suas ideias quanto ao método de resolução das atividades propostas. As

atividades adotadas nesta investigação têm como objetivo discutir os diferentes critérios apresentado por estudantes ao reproduzir e manipular situações matemáticas envolvendo concepções de álgebra. Concluímos que os grupos chegaram a uma etapa importante no progresso do pensamento algébrico, com significativa presença de procedimentos aritméticos. Analogamente, comporá um estimulante para os professores na reflexão sobre suas práticas docentes, não apenas no campo da Álgebra, mas também em outras abordagens relacionadas à teoria do “Conhecimento Matemático para o Ensino” (Mathematical Knowledge for Teaching - MKT), que a nosso ver é fundamental aos professores quando desenvolvem suas funções ao ensinar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino e Aprendizagem; Álgebra; Ensino Fundamental e Médio.

**ABSTRACT:** The following chapter has the purpose of investigating and relating the capability and abilities presented by ninth (9th) grade of elementary Middle School students and High School seniors (third year of High School), availing of algebraic language to manipulate mathematic situations. The applied methodology is of qualitative character and was sought to make a comparative analysis between groups of students from two different education levels, one from Middle School, and the other

from High School. All activities were developed in the Observatório da Educação (OBEDUC) [Observatory of Education] field, from the ABC Federal University (UFABC). This made it possible for us to comprehend if there are affinities between both student groups, by having the students describe their ideas regarding the resolution method of the proposed activities. The activities adopted in this investigation have a main objective in the discussion of the different criteria presented by students when reproducing and manipulating mathematic situations involving algebraic conceptions. We concluded that both groups have arrived at an important stage in the algebraic thinking progress, with significant presence of arithmetical procedures. Analogously, we will compose a stimulant to teachers in the reflection of their teaching practices, not only in the Algebra field, but also in other approaches related to the Mathematical Knowledge for Teaching - MKT theory, which is, in our perspective, fundamental to teachers when developing their teaching tasks.

**KEYWORDS:** Teaching and Learning; Algebra; Middle School and High School.

## 1 | INTRODUÇÃO

Este trabalho encontra-se incorporado em um projeto de pesquisa intitulado *Conhecimento Matemático para o Ensino de Álgebra: uma abordagem baseada em perfis conceituais*, no âmbito do Programa Observatório da Educação<sup>1</sup> (OBEDUC) da CAPES, com duração de quatro anos e constituído por bolsistas e colaboradores, dentre os quais encontram-se estudantes de graduação e de Pós-Graduação, professores da Educação Básica e professores do Ensino Superior. O referido projeto aborda três temáticas relacionadas à Álgebra: a álgebra vista por ela mesma, a álgebra vista em suas intersecções com a geometria e a álgebra vista em suas intersecções com a aritmética e a análise. O principal objetivo do projeto é *investigar os conhecimentos algébricos desenvolvidos por professores, ao ensinar álgebra na Educação Básica, utilizando-se de uma abordagem baseada em perfis conceituais*.

O interesse em álgebra vem tanto do destaque que a ela é dado na Educação Básica como dos resultados das macroavaliações, como a Prova Brasil/SAEB (2011) e dos dados do Instituto de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que *evidenciam as deficiências dos estudantes em seus conhecimentos algébricos*.

O entusiasmo pelas concepções de álgebra de professores da Educação Básica de Ensino decorre a princípio da necessidade de identificar uma compreensão de álgebra própria do grupo, uma vez que, destas discussões teóricas, fica claro que o entendimento sobre o que é álgebra não é único nem restrito. Focamos nosso olhar nas estratégias de resolução de alunos do Ensino Fundamental e Médio da Rede Pública do Estado de São Paulo. Assim, nosso objetivo foi identificar nos estudantes o reflexo do conhecimento algébrico de acordo com as concepções de álgebra estabelecidas a

---

<sup>1</sup> Projeto de pesquisa financiado pela Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES), coordenado pelo Prof. Dr. Alessandro Jacques Ribeiro (projeto 1600/2012).

priori e reconhecer quais relações na aprendizagem são comuns. Enfatizamos que no presente trabalho pretende-se investigar a aprendizagem da álgebra nos alunos, para além do projeto original que investiga o conhecimento do professor.

## 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As análises desta pesquisa terão por suporte o quadro de referencial teórico das categorias de Álgebra, elaborado pelo grupo de pesquisa OBEDUC, e apresentado no decorrer deste trabalho. A ideia de elaboração do quadro se deu em face da necessidade de oferecer ao grupo uma compreensão de álgebra própria, e da preocupação de diminuir as complexidades em unificarmos os conceitos algébricos. Apresentamos primeiramente os autores que pautaram nesta investigação, bem como na construção do quadro teórico, e de modo resumido, as investigações realizadas por cada um deles.

- Usiskin (1995) apresenta as seguintes concepções; A Álgebra *como aritmética generalizada*. Aqui as ações importantes para o estudante são as de traduzir e generalizar. A Álgebra *como estudo de procedimentos para resolver certos tipos de problemas*, sendo que, as instruções-chaves são simplificar e resolver. A Álgebra *como estudo das relações entre grandezas*. A Álgebra *como estudo das estruturas*, neste caso, as atividades optam por manipular e justificar.
- Lee (2001) descreve que, para fornecer um modelo sobre visões de álgebra, destaca-se a álgebra como: *Linguagem* para desenvolver a comunicação em uma linguagem algébrica; *Caminhos de Pensamento*, ou seja, pensamentos sobre relações matemáticas, *Atividade* como modelo de construção de atividades; *Ferramenta* para resolver problemas de modo a veicular e transformar mensagens; *Generalização* ou estudo das estruturas da aritmética.
- Fiorentini *et al.* (1993), os autores apresentam concepções, tanto de Álgebra como de Educação Algébrica, constituídas como reflexo de alguns aspectos do desenvolvimento histórico, tanto da própria álgebra, como das práticas escolares.
- Ribeiro (2013), o autor traz uma discussão sobre perfil conceitual e ensino de matemática e apresenta algumas zonas de um perfil conceitual de equação e, a partir de reflexões e análises que foram propiciadas por um estudo envolvendo pesquisas suas e de seus alunos.

Depois que o grupo se debruçou a estudar sobre as concepções de álgebra dos autores acima citados, passou-se a organizar e compreender o processo de

---

interpretação dos dados e a categorização dessas concepções identificadas. Isso posto, surgiu a ideia de construir um “Quadro de referência das categorias de Álgebra”, sintetizado da seguinte forma:

Categorias de Álgebra	Principais ideias
1. Pré-Álgebra	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Manipulação de somas, produtos e potências aritméticos;</li> <li>➤ Resolução de problemas aritméticos para a introdução do pensamento algébrico</li> </ul>
2. Generalizações	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aritmética generalizada;</li> <li>➤ Estrutura de representação formal do concreto (através da abstração);</li> <li>➤ Atribuir grau de abstração e generalidade aos símbolos linguísticos;</li> </ul>
3. Relações	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estudo das relações entre grandezas</li> </ul>
4. Estruturação	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estudo das estruturas e propriedades atribuídas às operações com números reais e polinômios;</li> <li>➤ Linguagem simbólica/variável como símbolo arbitrário</li> </ul>
5. Modelagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Iluminar ou organizar uma situação, como ferramenta;</li> <li>➤ Construção da atividade e exercícios de modelagem;</li> <li>➤ Modelagem de situações a partir de situações-problema.</li> </ul>
6. Manipulação	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Conjunto de técnicas ou procedimentos específicos para abordar problemas por métodos algorítmicos;</li> <li>➤ Capacidade de efetuar e expressar transformações algébricas primordialmente simbólicas;</li> <li>➤ Atividades que envolvam incógnitas com o objetivo de simplificar ou resolver.</li> </ul>

Figura 1: Quadro de Referencial Teórico das Concepções de Álgebra

Fonte: Silva, Saito, Souza e Bezerra (2015, p. 2622).

Este quadro nos possibilitou sintetizar as discussões de alguns autores que atuam no campo da Álgebra, lembrando que os conceitos algébricos podem ser mais intensamente e mais bem explorados quando seus significados são articulados com outras áreas do conhecimento (KILPATRICK; HOYLES; SKOVSMOSE, 2005).

Ainda de acordo com Kilpatrick, Hoyles e Skovsmose (2005) o problema reside na dificuldade de comunicação, transformação e negociação dos significados sociais de matemática escolar, sejam eles compartilhados, aceitos ou criticados pelos estudantes. Isto os motiva a pensar em novos significados, sejam eles verdadeiros ou não. Um significado social da matemática escolar pode funcionar como um meio de seleção e fluxo de estudantes, como uma ferramenta para habilitá-los, e este fato os influencia nas interpretações a respeito das tarefas a serem apresentadas na escola, encorajando o desenvolvimento de atitudes instrumentais e de motivação.



### 3 | METODOLOGIA

A pesquisa se desenvolve nos moldes da pesquisa qualitativa e os dados coletados são predominantemente descritivos. Todo o material obtido nessa pesquisa é rico em situações e acontecimentos. “O processo de pesquisa envolve (...) a análise dos dados indutivamente construída a partir das particularidades para os temas gerais e as interpretações feitas pelo pesquisador acerca do significado dos dados” (CRESWELL, 2010, p. 25).

Considera-se elementos de caráter interpretativo, tais como, a interação entre sujeitos e objetos de conhecimento como fonte de significados construídos socialmente. Outro elemento da pesquisa qualitativa que destacamos é a coleta dos dados realizada no próprio local onde intercorre a produção dos fenômenos que se quer investigar, quer seja, a escola ou a sala de aula (ESTEBAN, 2010). Ainda, de acordo, com Demo (2000), insere-se numa perspectiva teórica por ter como objetivo “reconstruir teoria, conceitos, ideias, ideologias, polêmicas, tendo em vista, em termos imediatos, aprimorar fundamentos teóricos” (DEMO, 2000, p. 20), ou ainda, desenvolver quadros teóricos.

Para melhor compreensão dos resultados sintetizados neste capítulo, organizamos sua apresentação em duas categorias: estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e estudantes do 3º ano do Ensino Médio, sendo os detalhes da construção dos dados apresentados segundo sua pertinência em cada uma das categorias.

Para realizar tais investigações partimos da seguinte estrutura: em um primeiro momento aplicamos um questionário que possibilitasse identificar o perfil dos estudantes - idade, afinidade com a matemática, histórico de escolaridade, entre outros - em outra etapa, um questionário com cinco atividades propostas aos estudantes foi aplicado, tanto para os alunos do nono ano do Ensino Fundamental quanto para os alunos do terceiro ano do Ensino Médio. Para sua resolução, os estudantes de cada turma se organizaram em grupos de até cinco pessoas. Além da atividade escrita, foram coletadas, por meio de gravações, as discussões entre os estudantes de cada grupo.

As escolas participantes incorporam a Rede Pública do Estado de São Paulo e estão situadas na região do Grande ABC. Ademais, algumas delas incluem professores da Educação Básica de Ensino que, anteriormente, já haviam cooperado com o desenvolvimento de outras pesquisas do grupo do OBEDUC, outrora apresentadas em artigos<sup>2</sup>.

Assim, com o intuito de relacionar tanto as Concepções de Álgebra estudadas pelo grupo de pesquisa do Observatório da Educação - OBEDUC, por meio da análise da metodologia e procedimentos de resolução utilizados pelos alunos, bem como de

2 ALMEIDA, M. V. R.; ALVES, K. R.; SILVA, T. H. I.; SILVA, R. L. **Uma Proposta de Análise Vertical: Investigando o Conhecimento Matemático para o Ensino de Professores da Educação Básica.** VII Encontro Mineiro de Educação Matemática. 2015.

SOUZA, D.; SILVA, R. L.; RIBEIRO, A. J. **Investigando o que pensam os Professores da Educação Básica sobre Álgebra.** V SHIAM - Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática. 2015.

reconhecer o pensamento lógico-dedutivo aplicado pelos mesmos durante a resolução das atividades, fez-se um levantamento e uma análise comparativa entre os grupos formados com estudantes do nono ano do Ensino Fundamental e terceiro ano do Ensino Médio. Os estudantes tiveram participação voluntária, e, como em sua maioria, eram menores de idade, buscou-se o consentimento dos seus responsáveis quanto a participação na pesquisa, por via de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

As atividades desenvolveram-se em três escolas e em dois momentos. O primeiro encontro envolveu a apresentação do grupo de pesquisa do OBEDUC e, na sequência, propomos aos participantes a realização de um *brainstorming*, isto é, uma dinâmica de grupo, onde os alunos deveriam expressar seus conhecimentos a respeito do termo *equação*. Todas as ideias sobre a palavra *equação* foram, por nós, consideradas, sem qualquer julgamento de valor - certo ou errado - de modo que todas integraram a compilação do encontro. Esse momento foi melhor explorado no artigo que tratou especificamente de analisar os dois encontros, onde apenas um nível de ensino foi considerado<sup>3</sup>.

O segundo encontro ocorreu na sala de aula com a participação de 95 estudantes, envolvendo as três escolas participantes e os dois níveis de ensino pesquisados. Mais especificamente, participaram 54 alunos do nono ano do Ensino Fundamental e 41 alunos do terceiro ano do Ensino Médio. Dentre os pesquisados foram formados 17 grupos de nonos anos, cuja nomenclatura atribuída foi G1EF ao G17EF e, posteriormente, dois descartados para a análise (G1 e G3), em virtude da falta do TCLE. Nos terceiros anos formaram-se doze grupos, nomeados de G1EM ao G12EM, em sua maioria compostos com quatro integrantes cada. Após nossas orientações, os estudantes dispuseram de duas aulas de 50 min cada, totalizando 1 hora e 40 min para debaterem e transcreverem suas reflexões. Paralelamente, enquanto acontecia a realização das atividades descritas, o grupo que conduzia a pesquisa fazia anotações e alguns questionamentos aos participantes, de maneira que fossem estimulados durante todo o processo e cujos dados coletado compõem as análises deste estudo.

Após a finalização dos dois encontros, em todas as escolas participantes, o grupo reuniu os instrumentos coletados, entre eles as gravações, fotografias referentes ao *brainstorming*, os formulários de perfil dos alunos, atividades e autorizações para realizar o processo de interpretação e quantificação dos dados. Após o mesmo, classificamos e organizamos cada grupo de estudantes conforme as Concepções de Álgebra e nossos referenciais teóricos, subdividindo-os em conformidade às categorias do *Quadro de referência das categorias de Álgebra*. Desta forma, utilizamos o questionário da terceira etapa para sintetizar as ideias de Álgebra dos estudantes do nono ano do Ensino Fundamental (Quadro 1) e do terceiro ano do Ensino Médio

---

3 SILVA, E. A.; SOUZA, D. S.; ALBRECHT, E.; FERREIRA, M. C. N. **Analisando como Alunos do 9º ano da Rede Pública respondem e interpretam questões de Álgebra**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM. XII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática. 2016.

(Quadro 2). Ambos os quadros apresentam a compilação da análise dos instrumentos de avaliação, descritos a seguir:

<b>Categorias de Álgebra</b>	<b>Questão 1a</b>	<b>Questão 1b</b>	<b>Questão 2</b>	<b>Questão 3</b>	<b>Questão 4</b>	<b>Questão 5</b>
<b>Pré-Álgebra</b>	G7 - G9 - G10 G11 - G13 - G16	G7 - G9 - G10 G11 - G13 - G16	G2 - G5 - G6 G7 - G9 - G10 G11	G2 - G4 - G9 G12 - G14 - G15 G16 - G17		G5 - G7 - G12 G13 - G14 G15 - G16 G17
<b>Generalizações</b>	G5	G5	G17		G12 - G17	G9
<b>Relações</b>	G12 - G14 G17	G12 - G14 - G17			G14	
<b>Estruturação</b>					G9	
<b>Modelagem</b>						
<b>Manipulação</b>						
<b>NA – Não Aplica</b>	G2 - G6 - G8 G15	G2 - G6 - G8 G15	G13 - G14 G15 - G16	G5 - G7 - G8 - G10 - G11	G2 - G5 - G7 G15 - G16	
<b>NR – Não Respondeu</b>	G4	G4	G8 - G12/	G6 - G13	G4 - G6 - G8 G10 - G11 G13	G2 - G4 - G6 G8 - G10 - G11

Quadro 1: Análises com base nas categorias de Álgebra do Quadro de Referencial Teórico

(vide figura 1) 9º ano Ensino Fundamental (Grupos: G2, G4 ao G17)

Fonte: Grupo OBEDUC

<b>Categorias de Álgebra</b>	<b>Questão 1a</b>	<b>Questão 1b</b>	<b>Questão 2</b>	<b>Questão 3</b>	<b>Questão 4</b>	<b>Questão 5</b>
<b>Pré-Álgebra</b>	G1 - G5 - G6 - G9	G1 - G5 - G6 G9	G4	G5 - G10		G1 - G5 - G3
<b>Generalizações</b>	G4 - G7 - G8 G10 - G11	G4 - G7 - G8 10 - G11	G1 - G2 - G5 G6 - G10 G11 - G12	G4 - G7 G8 - G11	G8 - G11	G4 - G7 - G10
<b>Relações</b>	G2	G2				
<b>Estruturação</b>					G7 - G10	
<b>Modelagem</b>						
<b>Manipulação</b>					G4	
<b>NA – Não Aplica</b>	G3	G3	G3 - G7 - G8 G9	G1 - G6 - G12	G1 - G5 - G6 - G9	G6 - G8 - G9 G11
<b>NR – Não Respondeu</b>	G12	G12		G2 - G3 - G9	G2 - G3 - G12	G1 - G2 - G12

Quadro 2: Análises com base nas categorias de Álgebra do Quadro de Referencial Teórico

(figura 1) 3º ano Ensino Médio (Grupos: G1 ao G12)

Fonte: Grupo OBEDUC

Com relação ao *Quadro de referência (figura 1)*, em comparação com as respostas dos estudantes, constatamos que havia algumas atividades que, apesar de apresentarem algum dado escrito, não expressavam necessariamente um significado, desenvolvimento ou processo aritmético e/ou algébrico. Nesses casos adotamos a categoria “NA - Não se aplica” para representar as situações-problema de cada grupo de alunos que não se enquadravam nas categorias de Álgebra por nós estipuladas.

Para representar, neste artigo, as análises desenvolvidas, optamos por eleger quatro grupos, sendo dois representantes do nono ano do Ensino Fundamental, **G9EF** e **G17EF**, e os outros dois, **G4EM** e **G10EM**, representantes do terceiro ano do Ensino Médio. Além disso, duas das atividades realizadas, neste caso, a **Situação 1** e a **Situação 3** foram escolhidas para esse estudo. O critério utilizado para a escolha dos grupos a serem investigados nesse artigo foi a maior/melhor compatibilidade dos mesmos com o *Quadro de referência das categorias de Álgebra*. Além disso, a escolha das questões a serem analisadas levou em consideração a participação no questionário - isto é, questões que foram respondidas, independentemente de acertos ou erros.

#### 4 | ANÁLISE DE DADOS

Para os referidos grupos selecionados para a análise - **G9EF** e **G17EF** dos nonos anos do Ensino Fundamental e **G4EM** e **G10EM** dos terceiros anos do Ensino Médio - optamos por analisar duas das cinco atividades que figuraram o questionário proposto aos estudantes no segundo momento das investigações. Os protocolos obtidos serão mostrados a seguir junto com as nossas análises.

**Situação 1.** “Considere a situação abaixo:



a) Quanto pesam as três galinhas?

b) Quanto pesa cada galinha?”<sup>4</sup>

4 Questão adaptada de BRANCO, N; PONTE, J. P. da. A álgebra na formação inicial de pro-



$\begin{cases} x + y = 10,6 \\ x + z = 8,5 \\ y + z = 6,1 \end{cases}$	$\begin{cases} x + z = 8,5 \quad (-1) \\ y + z = 6,1 \\ -x - z = -8,5 \\ \hline y - z = 6,1 \\ -x + y = -2,4 \\ \hline x = 2,4 + y \end{cases}$	<table border="1"> <tr><th>galinhas</th><th>Total</th></tr> <tr><td>Grande <math>\cdot x \rightarrow 6,5 \text{ kg}</math></td><td rowspan="3"><math>\underbrace{12,6 \text{ kg}}_{x+y+z}</math></td></tr> <tr><td>medica <math>\cdot y \rightarrow 4,1 \text{ kg}</math></td></tr> <tr><td>Pequena <math>\cdot z \rightarrow 2 \text{ kg}</math></td></tr> </table>	galinhas	Total	Grande $\cdot x \rightarrow 6,5 \text{ kg}$	$\underbrace{12,6 \text{ kg}}_{x+y+z}$	medica $\cdot y \rightarrow 4,1 \text{ kg}$	Pequena $\cdot z \rightarrow 2 \text{ kg}$
galinhas	Total							
Grande $\cdot x \rightarrow 6,5 \text{ kg}$	$\underbrace{12,6 \text{ kg}}_{x+y+z}$							
medica $\cdot y \rightarrow 4,1 \text{ kg}$								
Pequena $\cdot z \rightarrow 2 \text{ kg}$								
	$\begin{aligned} 2,4 &= 10,6 - y \\ y + y &= 10,6 - 2,4 \\ 2y &= 8,2 \\ y &= 4,1 \end{aligned}$							

Figura 2: Protocolo G4EM (3º ano EM - Questão 1)

Fonte: Grupo OBEDUC

medica = 10,6 - grande  
grande

medica = 10,6 - (2,4 + medica)

medica = 10,6 - 2,4 - medica

2 medica = 8,2

medica = 4,1

pequena = 2

medica = 4,1

pequena = 2

medica = 4,1

pequena = 2

10,6  
- 2,4  
-----  
8,2

8,2  
- 4,1  
-----  
4,1

4,1  
+ 2,0  
-----  
6,1

6,1  
- 4,1  
-----  
2,0

medica = 4,1  
pequena = 2

6,1 - 1  
-----  
5,1

5,1 - 3,1  
-----  
2,0

a. Quanto pesam as três galinhas? + 6,5  
b. Quanto pesa cada galinha? + 4,1

pequena = 2  
medica = 4,1  
grande = 6,5

32,6

Situação retirada de BRANCO, N; PONTE, J. P. da. A Álgebra na formação inicial de professores dos 1ºs primeiros anos: Uma experiência de formação. *Indagatio Didactica*, v. 3, n. 1, 2011.

1º quadrado = 2 juntas pesam 10,6 Kg  
1 medica e 1 grande

2º quadrado = pesam 8,5 Kg  
1 pequena e 1 grande

3º quadrado = pesam 6,1 Kg  
1 pequena e 1 medica

medica + grande = 10,6  
pequena + grande = 8,5  
pequena + medica = 6,1

medica - grande

medica = 10,6 - grande

pequena = 8,5 - grande

pequena = 6,1 - medica

pequena = 8,5

6,1 - medica = 8,5 - grande

8,5 - 6,1 + medica = grande

2,4 + medica = grande

2,4  
+ 4,1  
-----  
6,5 = grande

Figura 3: Protocolo G9EF (9º ano EF – Questão 1)

Fonte: Grupo OBEDUC

Ao analisar as estratégias de resolução aplicada pelos estudantes, podemos identificar que os grupos **G9EF** e **G17EF**, pertencentes ao nono ano, recorrem a

fessores dos primeiros anos: Uma experiência de formação. *Indagatio Didactica*, v. 3, n. 1, 2011.ia de formação. *Indagatio Didactica*, v.3, n. 1, 2011.

Diálogo da situação 1: "10,6 kilogramas! - 8,5 kilogramas! - 6,1 kilogramas! - (...)."

operações aritméticas na tentativa de passar de uma linguagem formal para uma linguagem algébrica, buscando encontrar caminhos que tornem a situação concreta, do ponto de vista algébrico. Categorizamos este procedimento como *Pré-Álgebra*, dentre as categorias de Álgebra do quadro de referencial teórico (vide Figura 1).

Por outro lado, os grupos **G4EM** e **G10EM**, do terceiro ano do EM, buscam transformar a linguagem equacionando o problema, e elaboram um sistema de equações, resolvendo-a pelos métodos da adição e substituição. Ao resolverem a questão utilizando-se da categoria *aritmética generalizada*, eles indicam as grandezas, e nesse caso podemos classificar como uma *generalização* (vide Figura 1). Percebe-se um grau de abstração maior.

Comparando as respostas dos grupos pesquisados nos dois níveis de ensino, mediante as situações propostas aos mesmos, podemos afirmar que as estratégias adotadas são diferentes, o que era esperado em razão da etapa de ensino em que se encontram. Ficou evidente que todos os grupos, no início, recorrem à aritmética, como um dos recursos para a resolução do problema proposto. Para os alunos do 9º. ano, apesar do contato com a Álgebra, muitos ainda recorrem aos procedimentos aritméticos, enquanto que os alunos do 3º. ano do Ensino Médio o grau de formalização e abstração é maior que o grupo anterior.

**Situação 3:** “Um carteiro entregou 100 telegramas em 5 dias. Em cada dia, a partir do primeiro, entregou 7 telegramas a mais que no dia anterior. Quantos telegramas entregou em cada dia?”<sup>5</sup>

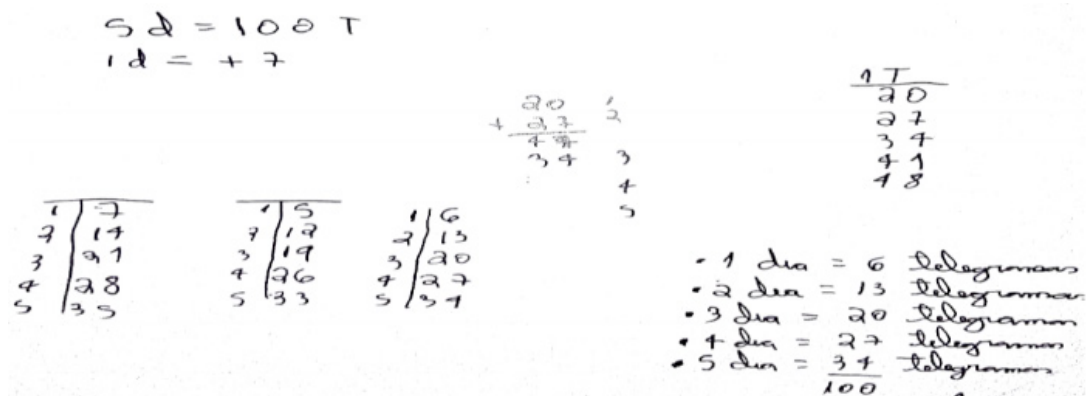


Figura 4: Protocolo G17EF (9º ano EF - Questão 3)

Fonte: Grupo OBEDUC

5 Questão retirada de BURIASCO, R. L. C. de CYRINO, M. C. de DE C. T.; SOARES. M. T. C. Manual para correção das provas com questões abertas de matemática: AVA2002. Curitiba: SEED/CAADI.2003.

$$\frac{100}{5}$$

$$\begin{array}{r} 5^\circ \\ 100 - 7 = 93 \\ 93 - 7 = 86 \\ 86 - 7 = 79 \\ 79 - 7 = 72 \end{array}$$

1º dia = 72 telegramas  
2º dia = 79 telegramas  
3º dia = 86 telegramas  
4º dia = 93 telegramas  
5º dia = 100 telegramas

Figura 5: Protocolo G10 (3º ano EM - Questão 3)

Fonte: Grupo OBEDUC

Analisando as resoluções do **G9EF**, observamos que os estudantes apresentam uma estratégia de resolução onde as operações matemáticas são aplicadas, mas logo percebem que há divergências ao comparar os resultados obtidos, bem como na transformação da linguagem. Posteriormente apresentam o resultado sem dar descrição do método utilizado. Esta situação se enquadra, a nosso ver, na *Pré-Álgebra*. Por outro lado, o **G17EF**, ao se reportar à aritmética, o grupo estabelece alguns valores, para então, comparar os resultados obtidos, através de tentativas e erros, analisamos que a, *Pré-Álgebra* se faz presente novamente, de acordo com o quadro de referencial teórico.

Já na terceira questão do grupo **G4EM** notamos na resolução a transformação da linguagem formal para uma linguagem algébrica, equacionando o problema e desenvolvendo o processo de resolução, se enquadrando na categoria de *Generalizações*. O **G10EM**, do terceiro ano do Ensino Médio, por sua vez, efetuou a manipulação das operações aritméticas, não realizando a transformação da linguagem formal para linguagem algébrica. Mesmo assim, apresentam um raciocínio dedutivo e revelam outra interpretação do problema, se enquadrando na categoria da *Pré-Álgebra*.

De um modo geral, os grupos recorrem, inicialmente, às operações aritméticas, e buscam de alguma maneira conduzir a situação do problema à efetivação do cálculo algébrico. Em alguns momentos os estudantes não verificam se a solução obtida condiz com o enunciado proposto. Os estudantes identificam como um obstáculo o processo de tradução de uma linguagem natural para uma linguagem algébrica. Ademais, é possível aferir que os mesmos desenvolvem melhores estratégias de resolução quando há uma “provocação” e um acompanhamento por parte do professor.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta resultados parciais e se encontra dentro de um projeto de

pesquisa, que tem abrangência maior em relação os conceitos de álgebra estudados até o presente momento. O quadro de referencial teórico tem servido de base ao grupo, não só com relação a este trabalho, mas também a outros trabalhos já concluídos e publicados, ou em andamento.

Ao analisar as respostas dos estudantes, passamos a compreender melhor que os processos de ensino e aprendizagem da Álgebra no contexto da sala de aula. Acreditamos que a realização de atividades exploratórias e/ou investigativas, que pretendem instigar os estudantes a pensar genericamente, perceber e explicitar regularidades através de estruturas ou expressões matemáticas, pensar analiticamente, estabelecer relações entre grandezas variáveis, (FIORENTINI; MIORIM & MIGUEL, 1993, p. 87), pode vir a ser um caminho significativo para o crescimento do pensamento e da linguagem algébrica dos estudantes.

As análises feitas neste tipo de atividade indicam que este é um cenário que apresenta, inicialmente, a motivação do pensamento algébrico dos estudantes, mesmo quando o processo percorre caminhos nos quais percebem a necessidade de recorrer e organizar os dados, de modo que as operações aritméticas os levem a efetivação do cálculo numérico. No entanto, na maioria de sua representatividade, os grupos chegaram a uma etapa significativa no progresso do pensamento algébrico.

Ao condensar as investigações desenvolvidas pelo grupo de pesquisa, acreditamos que se enquadrará como subsídio para o ensino e aprendizagem de Álgebra, em conformidade com as manifestações de novas possibilidades e aplicações, principalmente, nos métodos de manipulação dos conceitos matemáticos por parte dos estudantes. Analogamente, comporá um estimulante para os professores na reflexão sobre suas práticas docentes, não apenas no campo da Álgebra, mas também em outras abordagens relacionadas à teoria do “Conhecimento Matemático para o Ensino” (*Mathematical Knowledge for Teaching - MKT*), que a nosso ver é fundamental aos professores quando desenvolvem suas funções ao ensinar (BALL, 2008).

Ao professor cabe um importante papel como mediador e conhecedor do significado atribuído pela experiência histórica, pessoal e acadêmica, visto que suas ações em sala de aula refletem os aspectos teóricos e práticos de sua formação, e é primordial na aproximação dos sentidos pessoais para o real significado da Álgebra. Transitar da aritmética para a álgebra abstrata nos parece um longo percurso a ser trilhado pelo professor nos processos de ensino da matemática escolar.

A matemática na vida social não pode invisível parece ser mais extrema do que em outras ciências; e esta tende contra a vontade dos professores de capitalizar os usos sociais do significado, a fim de fazer da matemática parte de ações significativas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. V. R.; ALVES, K. R.; SILVA, T. H. I.; SILVA, R. L. **Uma Proposta de Análise Vertical:** Investigando o Conhecimento Matemático para o Ensino de Professores da Educação Básica. Anais...



VII Encontro Mineiro de Educação Matemática, 2015.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. **Content knowledge for teaching: what makes it special?** Journal of Teacher Education, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.

BEZERRA, F.J.B., GOMES, F.E.R., LIMA, C.M.P. **Reflexões sobre o processo de ensino e aprendizagem de álgebra.** In: Encontro Nacional de Educação Matemática, XIII, 2016, São Paulo. Anais... São Paulo, São Paulo, Brasil, p. 1-12.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto.** 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FIORENTINI, D; MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. **Contribuição para um Repensar: a Educação Algébrica Elementar. Pro-Posições.** São Paulo, v.4, n.1 [10], p. 78-91. mar. 1993.

FIORENTINI, D; LORENZATO, D. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (Coleção formação de professores).

KILPATRICK, J.; HOYLES, C.; SKOVSMOSE, O. **Meaning in mathematics education.** New York: Springer, 2005.

LEE, L. **Early - but which algebra? The future of the teaching and learning of algebra.** CIDADE: ICM STUDY CONFERENCE, 2001.

\_\_\_\_\_. **An Initiation Into Algebraic Culture Through Generalization Activities.** In: BEDNARDZ, N.; KIERAN, C. E LEE, L. (Org.). **Approaches to algebra:** Perspectives for Research and Teaching. London: Kluwer Academic Publishers, 1996. v.18. p. 87-106.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI.** Campinas: Papirus, 1997.

\_\_\_\_\_. **Sobre a Álgebra.** In: LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI.** Campinas: Papirus Editora, 2001. Cap. III, p. 89-157.

RIBEIRO, A. J. **Elaborando um perfil conceitual de equação: desdobramentos para o ensino e a aprendizagem de matemática.** *Ciência e Educação*, São Paulo, v.19, n.1, p. 55-71, 2013.

SAITO, D. S.; SOUZA, D. S.; SILVA, R.L e BEZERRA, F. J. B. **Compreender no sentido que concepções de álgebra surgem em que questões das macro avaliações: ENEM 2011.** Anais do XII Encontro Paulista de Educação Matemática: XII EPEM. Birigui: SBEM/SBEM-SP, 2014

SILVA, R. L.; SAITO, D. S.; SOUZA, D. S.; e BEZERRA, F. J. B. **Concepções de álgebra: uma tentativa de construir um "quadro de referência por integrantes de um grupo colaborativo.** In: IV SIPEMAT - Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, Ilhéus, Bahia, Brasil. Anais... Ilhéus: UESC, 2015. p.2612-2623.

SOUZA, D.; SILVA, R. L.; RIBEIRO, A. J. **Investigando o que pensam os Professores da Educação Básica sobre Álgebra.** V SHIAM - Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática. 2015.

USISKIN, Z. **Concepções sobre álgebra da escola média e utilização das variáveis.** In: COXFORD, A.F.; SHULTE, A.P. (Orgs). Tradução de Hygino H. Domingues. **As ideias da álgebra.** São Paulo: Atual, 1995, p. 9-22.

## **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