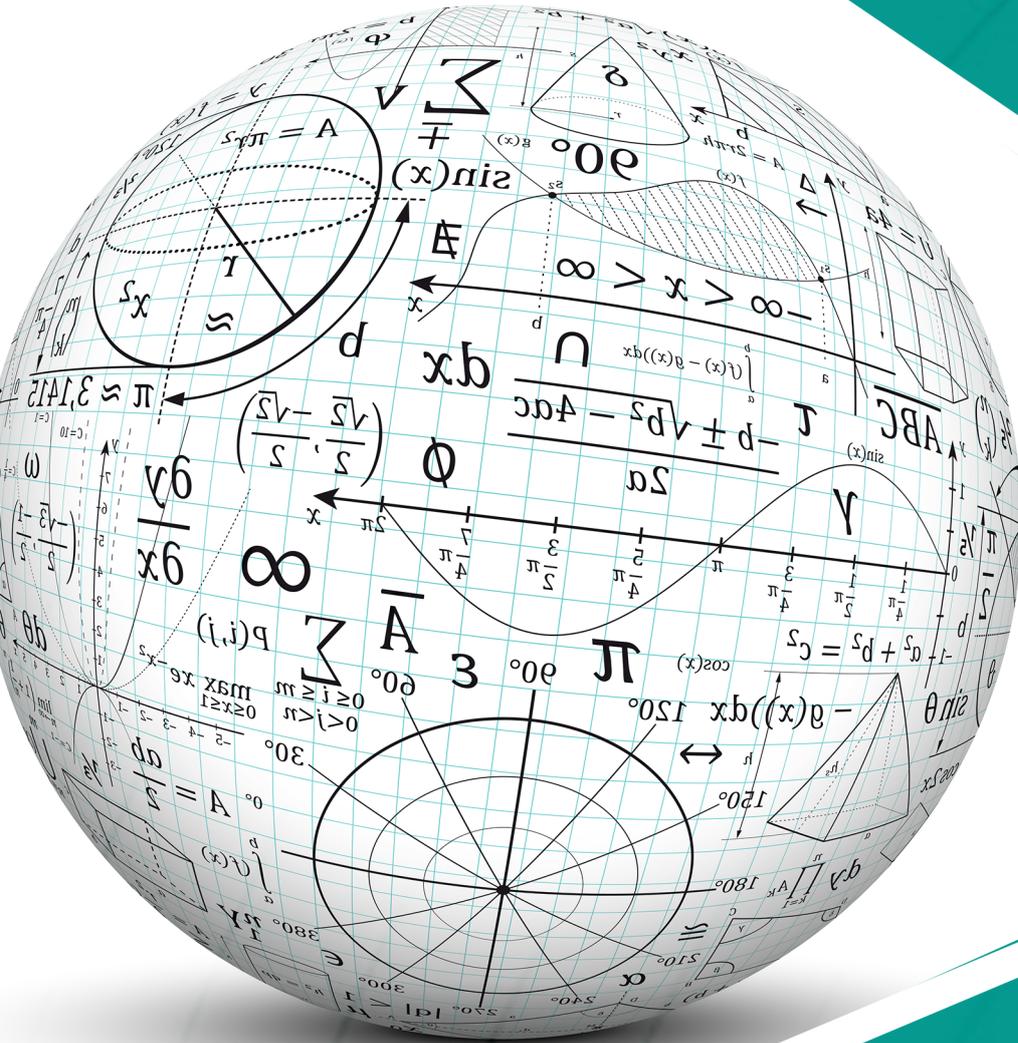


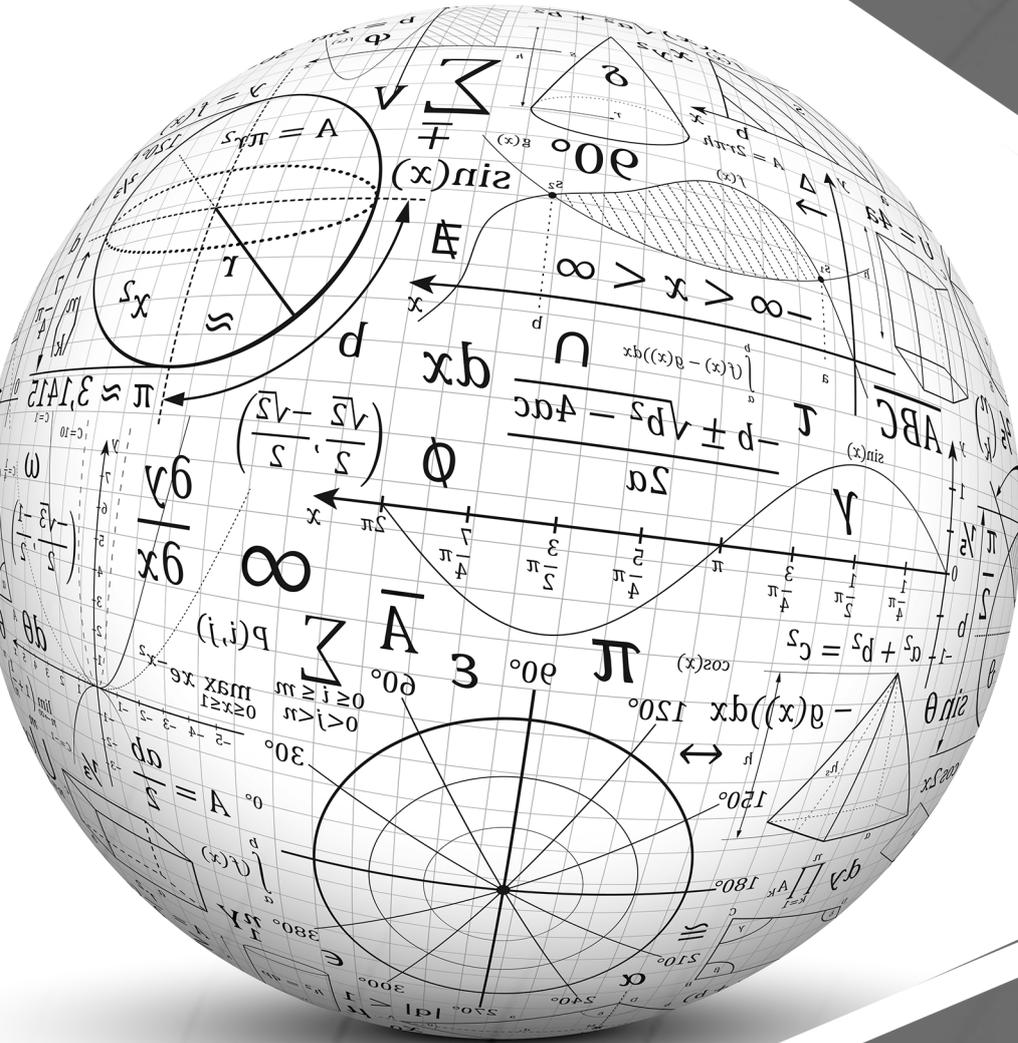
Annaly Schewtschik
(Organizadora)



Universo dos Segmentos Envolvidos com a Educação Matemática 2

 **Atena**
Editora
Ano 2020

Annaly Schewtschik
(Organizadora)



Universo dos Segmentos Envolvidos com a Educação Matemática 2

Atena
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

U58 Universo dos segmentos envolvidos com a educação matemática 2
 [recurso eletrônico] / Organizadora Annaly Schewtschik. – Ponta
 Grossa, PR: Atena, 2020.

 Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-81740-16-0
 DOI 10.22533/at.ed.160201302

 1. Educação. 2. Matemática – Estudo e ensino. 3. Professores de
 matemática – Formação. 4. Prática de ensino. I. Schewtschik,
 Annaly.

CDD 510.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Universo dos Segmentos Envolvidos com a Educação Matemática 2” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. Este volume possui 20 capítulos que trazem uma diversidade de pesquisas em Educação Matemática, relacionadas as práticas de sala de aula, análises de temáticas frente a estudos de revisão bibliográfica, a formação de professores e usos recursos e tecnologias nas salas de aula.

Nos trabalhos que refletem as práticas de sala de aula, veremos experiências desde o Ensino Fundamental ao Ensino Superior, relatando resultados frente ao processo de Ensino e de Aprendizagem da Matemática nas mais diversas temáticas. A Geometria é apresentada em estudos sobre o uso do Desenho Geométrico como estratégia de aprendizagem de conceitos e desenvolvimento de habilidades de percepção do espaço. O Campo Multiplicativo de Vergnaud está nas estratégias dos alunos frente a resolução de problemas neste campo conceitual. O uso de ludicidade é expresso por meio de “Mágicas Matemáticas” (procedimento matemáticos divertidos), evidenciada no trabalho com alunos do Atendimento Educacional Especializado, assim como na pesquisa que traz quadrinhos produzidos após trabalho com Grandezas e Medidas na horta escolar, com objetivo de tornar as aulas mais atraentes, dinâmicas e criativas. O Teorema de Tales presente nos estudos de alturas e sombras com alunos do Ensino Fundamental dimensionado pela metodologia da *Lesson Study*. E o uso da História da Matemática como metodologia para o ensino de Trigonometria a alunos de Ensino Médio.

No que consiste aos estudos de Temáticas da Educação Matemática, por meio de Revisão Bibliográfica, trazemos pesquisas que refletem sobre: a importância de Jogos e Brincadeiras na Educação Infantil, a Aritmética e sua formalização passando pela construção do Pensamento Lógico-matemático e a consolidação do Pensamento Aritmético, o Estado da Arte em relação a Educação Estatística na Formação de Professores, e a análise curricular sobre Transformações Geométricas no Currículo Prescrito de Matemática de Portugal.

Saberes pedagógicos são revelados nos trabalhos de pesquisa que envolvem Formação de Professores: apontando para contribuição da Teoria da Aprendizagem Significativa no ensino de Geometria Espacial, tendo em vista a melhoria da prática pedagógica; e, evidenciando o entendimento docente sobre a Prova Brasil de Matemática e o uso de seus resultados para aprimoramento da prática docente.

Recursos e tecnologias são apresentados em trabalhos que abordam a análise de livros didático e usos de softwares nas aulas de Matemática. O livro didático é evidenciado, em um dos trabalhos, como um dos recursos mais utilizados pelos professores de Matemática em suas aulas, por isso merece toda a atenção frente

sua escolha, devido a conteúdos e ideologias. Em outro, analisa como é apresentado o conceito de Vetor em livros de Geometria Analítica e Mecânica Geral, apontando suas abordagens e os Registros de Representação Semiótica frente aos diferentes significados dados ao conceito e a sua aplicação contextualizada. No uso de softwares apontam trabalhos que abordam: o uso de Games Educativos, em softwares livres, com alunos do Ensino Fundamental II, em laboratório de informática de uma escola pública; o uso do MATLAB em experiência multidisciplinar para o estudo do Cálculo I; as contribuições do uso QR Code para a aprendizagem da Matemática em cursos de formação, tanto inicial como continuada, de professores que ensinam Matemática; o Geogebra no auxílio à aprendizagem de Cálculo Diferencial, em curso de extensão, para alunos de Licenciatura em Matemática; e, também, os resultados sobre usos de Tecnológica Assistiva e Interativa no campo da Educação Matemática para alunos com necessidades específicas.

Este volume apresentado tem como meta atingir educadores que pensam, refletem e analisam a matemática no âmbito da educação matemática e desejam discutir e se aprofundar em temáticas pertinentes a esse campo de conhecimento.

A todos, boa leitura!

Annaly Schewtschik

SUMÁRIO

I. PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM SALA DE AULA

CAPÍTULO 1	1
GEOMETRIA NA ESCOLA DE NÍVEL FUNDAMENTAL: DESENHO GEOMÉTRICO COMO UMA PROPOSTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM	
José Augusto Lopes da Silva Jorge Sales dos Santos Maria José Lopes da Silva Elias Fernandes de Medeiros Junior	
DOI 10.22533/at.ed.1602013021	
CAPÍTULO 2	12
ESTRATÉGIAS APRESENTADAS POR ALUNOS DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES- PROBLEMAS DO EIXO COMPARAÇÃO MULTIPLICATIVA	
Elohá Sheyla Vaz Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.1602013022	
CAPÍTULO 3	21
GRUPO DE MÁGICA COM MATEMÁTICA NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO	
Tiago Eutíquio Lemes Santana Claudemir Miranda Barboza Renivaldo Bispo da Cruz	
DOI 10.22533/at.ed.1602013023	
CAPÍTULO 4	32
MATEMÁTICA EXECUTADA EM FORMA DE QUADRINHOS	
Gabriela da Silva Campos da Rosa de Moraes Débora kommling Treichel Simone Nunes Schulz	
DOI 10.22533/at.ed.1602013024	
CAPÍTULO 5	40
TEOREMA DE TALES – SOMBRAS E ALTURAS	
Daniela Santos Brito Viana Kamila Barros Pereira Poliana Ferreira do Prado Roberta D'Ângela Menduni Bortoloti	
DOI 10.22533/at.ed.1602013025	
CAPÍTULO 6	48
A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA PARA ENSINO DA TRIGONOMETRIA	
Lucas Ferreira Ananias Carolina Silva e Silva Erika de Abreu Cardoso	
DOI 10.22533/at.ed.1602013026	

CAPÍTULO 7 59

A IMPORTANCIA DO BRINCAR NA EDUCACAO INFANTIL

Danielle Souza Barbosa
Rosa Vicentin
Kelli Cristina Rodrigues Alves
Stefane Aparecida Nascimento
Tamires Costa Paula
Valéria de Gregório Santos
Elizabeth Maria Souza
Michele Ramos Marçal
Liziria Gabriela Soares Ribeiro
Cristiane Paganardi Chagas
Elizabeth Maria Souza
Josiane de Alves Barboza
Zulmira Batista Ortega Bueno

DOI 10.22533/at.ed.1602013027

II.ANÁLISE DE TEMÁTICAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

CAPÍTULO 8 68

A ARITMÉTICA E SUA FORMALIZAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Fábio Mendes Ramos
Daniel Martins Nunes
Anahil Ancelmo Pereira

DOI 10.22533/at.ed.1602013028

CAPÍTULO 9 79

A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTADO DO CONHECIMENTO

Thays Rodrigues Votto
Mauren Porciúncula Moreira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.1602013029

CAPÍTULO 10 91

AS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS NO CURRÍCULO PRESCRITO DE MATEMÁTICA DE PORTUGAL

Júlio César Deckert da Silva
Ruy César Pietropaolo

DOI 10.22533/at.ed.16020130210

CAPÍTULO 11 102

SABERES PEDAGOGICOS NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE GEOMETRIA ESPACIAL A PARTIR DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Zelia Beserra Camelo
Ivoneide Pinheiro de Lima

DOI 10.22533/at.ed.16020130211

III. FORMAÇÃO DE PROFESSORES E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

CAPÍTULO 12	114
A PROVA BRASIL DE MATEMÁTICA E SEUS RESULTADOS SEGUNDO PROFESSORES DE MATEMÁTICA E SUPERVISORES ESCOLARES	
Ednei Luís Becher Jutta Cornelia Reuwsaat Justo	
DOI 10.22533/at.ed.16020130212	

CAPÍTULO 13	121
LIVRO DIDÁTICO NAS AULAS DE MATEMÁTICA	
Cleiciane Dias das Neves Ana Paula Perovano	
DOI 10.22533/at.ed.16020130213	

IV. RECURSOS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

CAPÍTULO 14	135
O CONCEITO DE VETOR A PARTIR DA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA, FÍSICA E ENGENHARIA	
Viviane Roncaglio Cátia Maria Nehring Isabel Koltermann Battisti	
DOI 10.22533/at.ed.16020130214	

CAPÍTULO 15	149
TECNOLOGIA E JOGOS: UMA ABORDAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO DE DIVISIBILIDADE	
Danilo Tavares de Oliveira Brito Carolina Fernandes Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.16020130215	

CAPÍTULO 16	154
INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE CÁLCULO I, ATRAVÉS DA TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA E O MATLAB	
Geneci Alves de Sousa Luciano Roberto Padilha de Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.16020130216	

CAPÍTULO 17	166
PERCORRENDO USOS/SIGNIFICADOS DO QR CODE NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL	
Thayany Benesforte da Silva Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra Adriana dos Santos Lima Anna Carla da Paz e Paes Montysuma Denison Roberto Braña Bezerra Ivanilce Bessa Santos Correia Mário Sérgio Silva de Carvalho	

Mike Wendell Ramos Fernandes
Otavio Queiroz Carneiro
Suliany Victoria Ferreira Moura
Vilma Luísa Siegloch Barros

DOI 10.22533/at.ed.16020130217

CAPÍTULO 18 179

GEOMETRIA DO SOFTWARE GEOGEBRA EM CÁLCULO DIFERENCIAL

Rosangela Teixeira Guedes

DOI 10.22533/at.ed.16020130218

CAPÍTULO 19 194

O LOCUS DA TECNOLOGIA INTERATIVA E ASSISTIVA NA EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA INCLUSIVA

Érica Santana Silveira Nery

Antônio Villar Marques de Sá

DOI 10.22533/at.ed.16020130219

SOBRE A ORGANIZADORA..... 206

ÍNDICE REMISSIVO 207

ESTRATÉGIAS APRESENTADAS POR ALUNOS DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES- PROBLEMAS DO EIXO COMPARAÇÃO MULTIPLICATIVA

Data de aceite: 06/02/2020

Data de submissão: 04/11/2019

Elohá Sheyla Vaz Gomes

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Faculdade de Educação da Baixada Fluminense

Duque de Caxias - RJ

<http://lattes.cnpq.br/5777400589141055>

RESUMO: Este artigo tem o objetivo de analisar os procedimentos de resolução de problemas adotados por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública situada na periferia do município de Paracambi, no estado do Rio de Janeiro. A análise do desempenho dos alunos na resolução de problemas de estruturas multiplicativas, em relação à Comparação Multiplicativa busca compreender os conceitos construídos e as dificuldades apresentadas por esses alunos. Temos como aporte teórico a Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud. O instrumento de pesquisa foi pensado baseando-se nessa teoria e é composto por seis problemas do eixo Comparação Multiplicativa, contemplando as ideias de “vezes mais” e “vezes menos”. A pesquisa é de cunho qualitativo utilizando a técnica de análise documental. Concluímos que os alunos apresentam dificuldades em relação ao raciocínio multiplicativo e em associar a

expressão utilizada à operação que resolve o problema.

PALAVRAS-CHAVE: campos conceituais; estruturas multiplicativas; procedimentos de resolução; compreensão do raciocínio multiplicativo; comparação multiplicativa.

STRATEGIES SUBMITTED BY 5TH
YEAR STUDENTS OF THE KEY SCHOOL
IN RESOLUTION SITUATIONS - AXLE
PROBLEMS MULTIPLICATIVE COMPARISON

ABSTRACT: This article aims to analyze the problem solving procedures adopted by 5th grade students from a public school located in the outskirts of Paracambi, Rio de Janeiro State. The analysis of students' performance in solving multiplicative structure problems in relation to Multiplicative Comparison seeks to understand the concepts constructed and the difficulties presented by these students. We have as theoretical contribution the theory of conceptual fields by Gérard Vergnaud. The research instrument was designed based on this theory and consists of six problems of the Multiplicative Comparison axis, contemplating the ideas of “times more” and “times less”. The research is qualitative in nature using the document analysis technique. We conclude that the students have difficulties in relation to the multiplicative reasoning and to associate the

expression used to the operation that solves the problem.

KEYWORDS: conceptual fields; multiplicative structures; resolution procedures; understanding of multiplicative reasoning; multiplicative comparison.

1 | INTRODUÇÃO

O interesse por essa pesquisa surgiu no Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Comunicação – PPG ECC da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, mais especificamente, durante as reuniões do Grupo de Estudo e Pesquisa em Aprendizagem e Educação Matemática – GEPAEM, em que fazemos parte, onde apoiamos nossos estudos na Teoria dos Campos Conceituais de Gerárd Vergnaud. Com isso, nos propomos a compreender e analisar os procedimentos utilizados por alunos do 5º do Ensino Fundamental na resolução de problemas relacionados à Comparação Multiplicativa.

As situações-problema pensadas neste estudo apresentam em seu enunciado expressões do tipo “vezes mais” e “vezes menos”. Magina, Santos e Merlini (2011) entendem que os erros apontados pelos alunos não são apenas ligados às operações de multiplicação e divisão, mas se referem na maior parte das vezes na interpretação desses problemas.

Assim, elaboramos uma atividade diagnóstica com o objetivo de analisar de forma qualitativa o desempenho de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. As seis questões que contemplam essa atividade são do eixo Comparação Multiplicativa e foram elaboradas visando abranger as possíveis situações encontradas pelos alunos pertencentes ao eixo estudado.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO: A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

Campo conceitual para Vergnaud (1990, 1994) é um conjunto composto por várias informações. Problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento são campos conceituais que estão sempre interligados e se fundem durante o processo de aprendizagem. A Teoria dos Campos Conceituais de Gerárd Vergnaud busca analisar de que forma que ocorre o aprendizado. A teoria defende que a parte que fundamenta o aprendizado é a conceitualização, ou seja, deve-se voltar a atenção principalmente aos esquemas que fazem parte do aprendizado e de que forma o aluno lida com essa conceitualização das situações desenvolvendo seus próprios esquemas, tanto dentro da escola como fora dela.

Vergnaud (2009) divide o estudo sobre desenvolvimento cognitivo em três tripés, são eles: situações (S) que representam o referente dos conceitos, invariantes (I) que são seus significados e representações simbólicas (R) que são os significantes.

2.1 Comparação multiplicativa

São situações-problema pertencentes à estrutura multiplicativa que envolvem duas quantidades de mesma origem e uma relação entre elas. Essa relação pode aparecer em expressões como “dobro” e “metade” ou ainda em alguns exercícios que exigem um pouco mais de raciocínio envolvendo expressões do tipo “vezes menos” ou “vezes mais”. Magina, Santos e Merlini (2011, p.4) ao analisar esse eixo, comentam “[...] que esta dificuldade não reside na habilidade de se efetuar a operação de multiplicação ou divisão, mas sim na complexidade de compreender o enunciado e traduzi-lo na operação matemática adequada para a resolução da situação [...]”. Pereira (2015), ainda sobre estrutura Multiplicativa, acrescenta:

[...] os estudantes resolvem as situações procurando uma “palavra-dica” e, quando se tem a presença da palavra “vezes”, eles utilizam uma multiplicação. Quando as expressões linguísticas são acompanhadas de expressões como “vezes mais”, “vezes menos”, “menos do que”, os estudantes tendem a fazer operações de adição e subtração, respectivamente. E, ainda, há os que fazem duas operações como a multiplicação e, em seguida, a adição ou subtração. (PEREIRA, 2015, p.88).

Essas expressões comumente usadas em situações-problemas podem trazer interpretações equivocadas, escolhendo as operações de acordo com as palavras usadas nos problemas, e não se baseando na interpretação. O artigo traz exemplos de três situações-problema abordando cada uma das três classes: relação desconhecida, referente desconhecida e referido desconhecido.

3 | SOBRE A NOSSA INVESTIGAÇÃO

Essa pesquisa ocorreu em uma sala de 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública situada na periferia do município de Paracambi-RJ, com um quantitativo de 20 alunos.

Após estudarmos detalhadamente os protocolos de resolução dos alunos, foram elaboradas seis categorias que serão analisadas de maneira qualitativa, através de análise documental, de forma que todas as possíveis particularidades de resolução das situações-problema que os alunos apresentaram pudessem ser analisadas. A seguir serão expostas as categorias para análise que foram utilizadas, bem como as descrições de cada uma delas.

1. Aluno identifica a operação que resolve o problema e acerta o procedimento: nesse grupo aparecem os protocolos dos alunos que reconheceram a operação que resolve o problema e o resolveu corretamente, mesmo que utilizando algum algoritmo diferente do esperado, chegando ao resultado final correto.

2. Aluno identifica a operação que resolve o problema, mas não acerta o procedimento: nesse grupo aparecem os protocolos dos alunos que reconheceram

a operação que resolve o problema, mas não resolveram de maneira correta a operação, seja utilizando um procedimento convencional ou algum outro algoritmo não esperado. Sendo assim, o aluno não chegou ao resultado correto.

3. Aluno identifica a operação que resolve o problema, mas não desenvolve. Nesse grupo aparecem os protocolos dos alunos que identificaram a operação que resolve o problema, mas não desenvolveram nenhum tipo de cálculo associado à essa operação e erram a questão.

4. Aluno não identifica a operação (multiplicação ou divisão) mas acerta a questão: nesse grupo aparecem os protocolos dos alunos que não identificaram a operação de multiplicação ou divisão, mas conseguem resolver o problema aplicando conceitos aditivos, somando parcelas sucessivas através de algum algoritmo convencional ou ainda de alguma maneira não convencional, mas resolve o problema corretamente.

5. Aluno não identifica a operação e erra a questão: nesse grupo aparecem os protocolos dos alunos que não identificaram a operação que resolve o problema e erraram no desenvolvimento dos procedimentos, não resolvendo o problema

6. Aluno não resolveu: nesse grupo aparecem os protocolos dos alunos que não resolveram o problema, não fazendo nenhuma tentativa, sendo o aluno que deixou o protocolo “em branco”.

Na sequência, apresentamos uma análise do instrumento escolhido como a base dessa investigação. Como já foi citado anteriormente, esse instrumento faz parte do conjunto de problemas referente ao eixo Comparação Multiplicativa, que contempla as classes Referente desconhecido, Referido desconhecido e Relação desconhecida.

4 | ANÁLISE DOS PROBLEMAS DE COMPARAÇÃO MULTIPLICATIVA

Como citado anteriormente, esse instrumento é formado por seis situações-problemas em que 20 alunos participaram. As operações esperadas em cada problema envolvem a multiplicação ou divisão, pois fazem parte das estruturas multiplicativas, como veremos no quadro 1.

Problema	Resolução esperada
1. Na loja um boneco custa R\$6,00 e um carrinho custa 4 vezes mais que o carrinho. Qual o preço do carrinho?	Era esperado que o aluno multiplicasse o valor do boneco pela relação entre os valores, chegando ao resultado de R\$24,00.
2. Comprei uma caixa de canetinhas por R\$15,00 e um lápis por R\$3,00. Quantas vezes a caixa de canetinhas foi mais cara que o lápis?	A solução esperada era que o aluno dividisse o valor das canetinhas pelo valor do lápis, chegando ao resultado de 5 vezes mais.

3. João comprou uma caixa de bombons por R\$12,00 e um biscoito por R\$4,00. O biscoito de João custou quantas vezes menos que a caixa de bombons?”	Era esperado que o aluno dividisse o valor da caixa de bombons pelo valor do biscoito, chegando ao resultado de 3 vezes menos.
4. Mariana tem 18 figurinhas e sua irmã Marcela possui três vezes menos figurinhas. Quantas figurinhas Marcela possui?	Nesse problema, o aluno deveria dividir o número de figurinhas por 3, obtendo o resultado de 6 figurinhas.
5. Lucas possui cinco vezes mais bolinhas de gude que Marcos. Sabendo que Marcos possui 4 bolinhas de gude, quantas bolinhas Lucas possui?	Era esperado que o aluno multiplicasse 4 bolinhas pelo referencial 5, obtendo 20 bolinhas de Lucas.
6. Dona Ana vendeu hoje três vezes menos trufas que ontem. Se ontem ela vendeu 75 trufas, quantas trufas ela vendeu hoje?	Nesse problema, o aluno deveria dividir o número de trufas pelo referencial 3, chegando à resposta de 25 trufas.

Quadro 1 - Detalhamento dos problemas e das respectivas resoluções esperadas

Fonte: Elaborado pela autora

As análises realizadas foram contabilizadas e resumidas no quadro 2.

Categorias	Problema						
	1	2	3	4	5	6	Total
1. Operação esperada, resposta certa	14	0	0	2	11	3	30
2. Operação esperada, resposta errada	3	0	0	4	2	2	11
3. Operação esperada, não tentou	0	0	0	0	0	3	3
4. Operação não esperada, resposta certa	0	2	2	2	0	0	6
5. Operação não esperada, resposta errada	3	17	18	11	7	13	69
6. Não tentou	0	1	0	1	0	0	2

Quadro 2 - Resoluções por categoria

Fonte: Elaborado pela autora

A seguir, apresentaremos alguns protocolos de resolução exemplificando os resultados encontrados, representando as categorias.

Categoria 1: Aluno identifica a operação que resolve o problema e acerta o procedimento.

Com relação à essa categoria, apresentamos o seguinte protocolo:

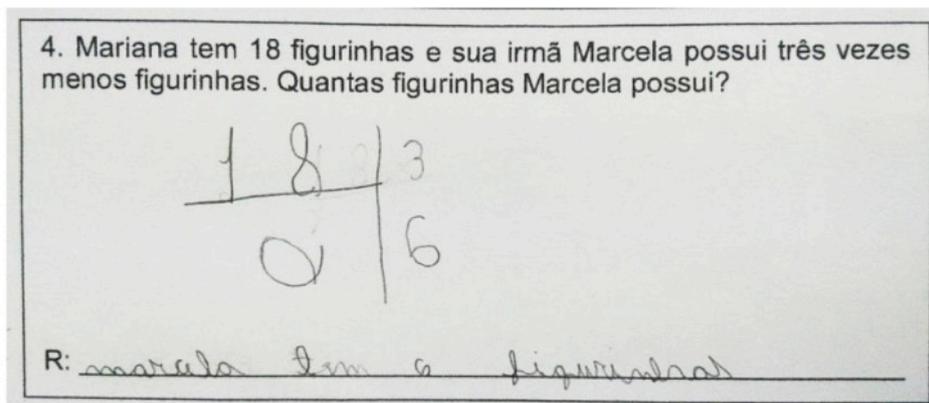


Figura 1 – Protocolo da categoria 1

Fonte: dados da pesquisa

O protocolo da figura 1 mostra que o aluno assimila a ideia da operação necessária para a resolução do problema e aplica corretamente o algoritmo que deve ser utilizado, obtendo a resposta correta.

Categoria 2: Aluno identifica a operação que resolve o problema, mas não acerta o procedimento.

Nesta categoria, apresentamos o protocolo da figura 2 em que o aluno reconhece a operação que resolve corretamente o problema, mas erra na aplicação do algoritmo. Assim, não consegue chegar à resposta correta.

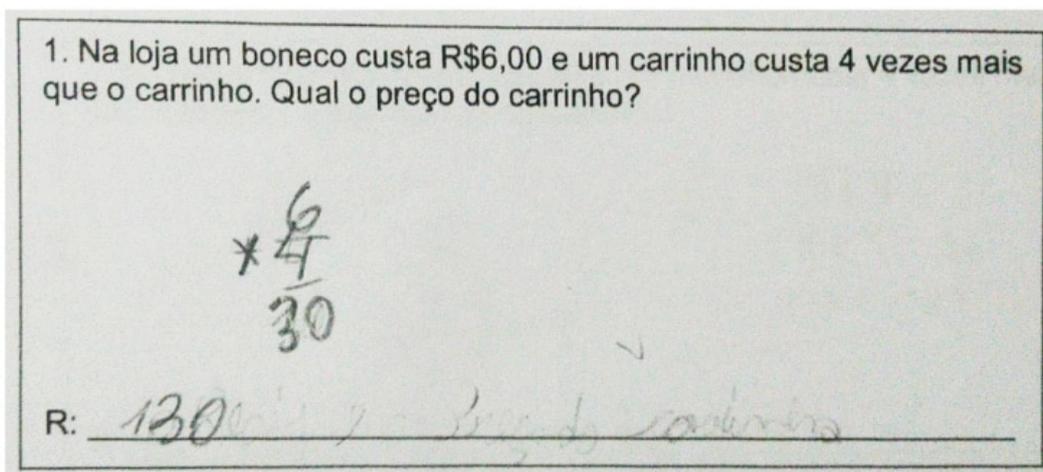


Figura 2 – Protocolo da categoria 2

Fonte: dados da pesquisa

Categoria 3: Aluno identifica a operação que resolve o problema, mas não desenvolve.

Apresentamos na figura 3 o protocolo que descreve a categoria. Observamos que o aluno identificou a operação que resolve o problema, indicando a operação de divisão, mas não desenvolveu a operação, o que pode indicar que ele ainda não

assimilou os conceitos do algoritmo da divisão.

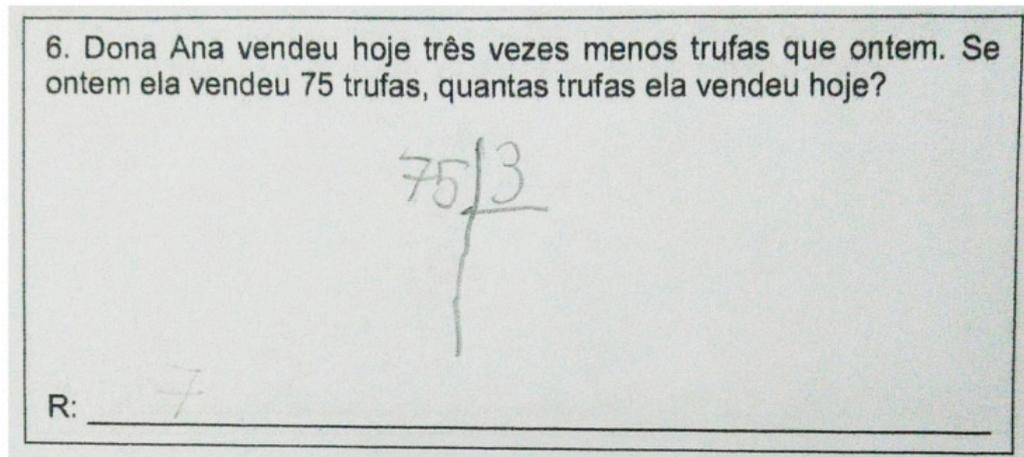


Figura 3 – Protocolo da categoria 3

Fonte: dados da pesquisa

Possivelmente, o aluno apresentou dificuldade pois não conseguiu associar o algoritmo à um significado diante da situação-problema. Nesse caso, o aluno não consegue avançar na estratégia de resolução.

Categoria 4: Aluno não identifica a operação (multiplicação ou divisão) mas acerta a questão.

Nesta categoria, identificamos em após a análise de alguns protocolos, que os alunos não identificaram a operação esperada para resolver o problema, mas utilizaram outros meios para chegar à solução correta. Na figura 4 observamos que o aluno realizou o produto de fatores sucessivos até encontrar a quantia procurada. Esse aluno provavelmente ainda não compreende totalmente os conceitos das estruturas multiplicativas, obtendo o produto de maneira sucessiva ao invés de aplicar o algoritmo da divisão. Isso demonstra que ele ainda não assimilou os conceitos formais do algoritmo.

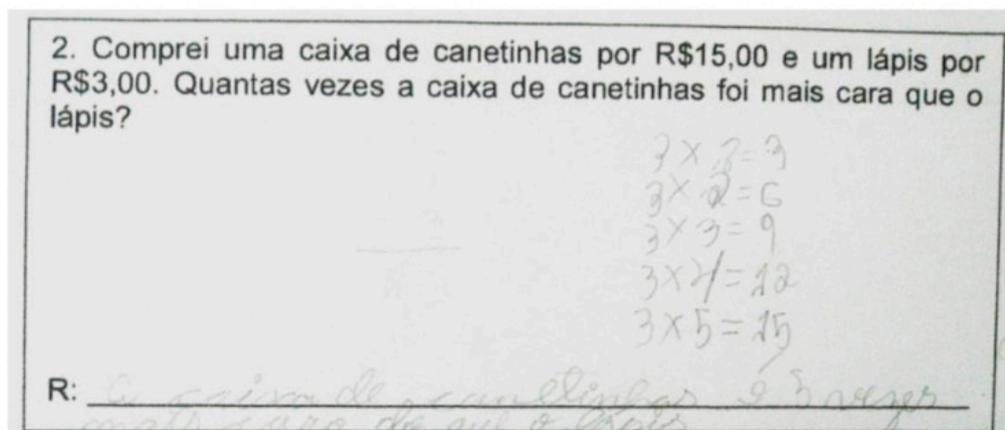


Figura 4 – Protocolo da categoria 4

Fonte: dados da pesquisa

Podemos presumir que este tipo de resolução não é pertinente para a fase de escolarização, de acordo com o que preveem os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), que propõe para esse ano de escolaridade que o aluno já tenha construído os conceitos das operações.

Categoria 5: Aluno não identifica a operação e erra a questão.

No protocolo da figura 5, vemos que o aluno não identificou a operação associada ao problema, onde erroneamente associou “três vezes” à uma multiplicação com fator 3. Isso mostra que o aluno não considerou o real significado do problema, levando em conta apenas o significado numérico.

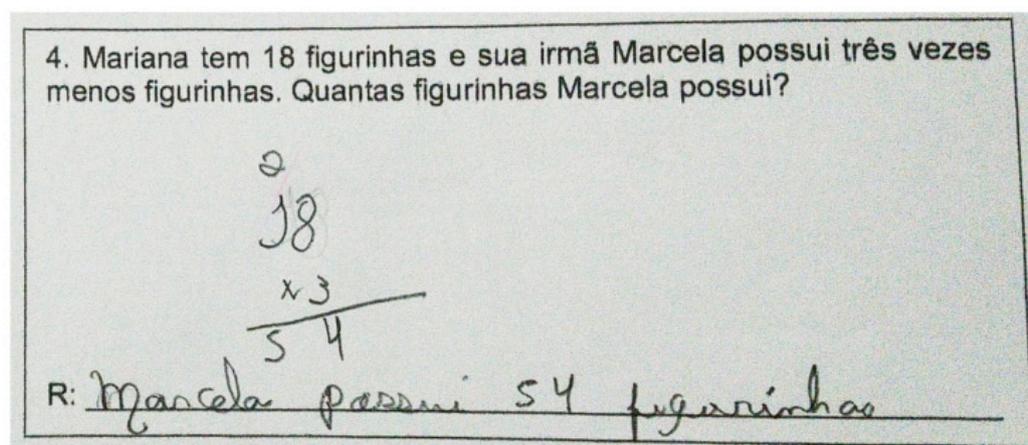


Figura 5 – Protocolo da categoria 5

Fonte: dados da pesquisa

Categoria 6: Não tentou

Nesta categoria, contabilizamos 2 protocolos em que os alunos deixaram as questões “em branco”. Indica que possivelmente o aluno não conseguiu associar o problema a uma operação, ou não conseguiu levantar suposições sobre a solução.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dessa experiência, analisando o instrumento utilizado na pesquisa, podemos perceber que a maioria dos alunos apresentou dificuldades em identificar a operação correta para a resolução do problema. Com isso, não conseguiram chegar às respostas corretas na maioria dos protocolos. Nos problemas de comparação multiplicativa que utilizam expressões “vezes mais” e “vezes menos”, os alunos não identificaram corretamente as operações que deveriam utilizar, muitas vezes associando as expressões à uma multiplicação apenas, confundindo as expressões “vezes mais” e “vezes menos” com a operação “vezes”.

Por meio dessa análise verificamos que existem muitas dificuldades sobre a

compreensão do raciocínio multiplicativo e que nas questões resolvidas por meio do algoritmo da multiplicação, o número de acertos foi maior quando comparada às questões resolvidas por meio da divisão. Percebemos que alguns alunos que chegaram à compreensão do algoritmo que deveria ser utilizado não conseguiram efetuar a operação, sendo a divisão em maior número. O fato desses alunos estarem migrando para o segundo segmento do Ensino Fundamental e demonstrarem dificuldades na apropriação de conceitos do campo multiplicativo podem acarretar dificuldades na aprendizagem de conteúdos matemáticos que surgirão posteriormente.

Apesar das operações mencionadas serem trabalhadas em um momento posterior no 6º ano de escolaridade, o ideal é que o aluno já estivesse com os conceitos consolidados. A utilização de procedimentos pessoais de resolução como foi apresentado em alguns protocolos pode ser ineficiente em problemas mais rebuscados, que demandarão estratégias específicas de resolução.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

MAGINA, Sandra Maria Pinto; DOS SANTOS, Aparecido; MERLINI, Vera Lucia. O raciocínio de estudantes do Ensino Fundamental na resolução de situações das estruturas multiplicativas. **Ciência & Educação**, v. 20, n. 2, p. 517-533, 2014.

PEREIRA, Emanuella Filgueira. **Esquemas utilizados por estudantes do 9º ano ao resolver situações da Estrutura Multiplicativa**, Dissertação de Mestrado defendida junto ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, UESC, 2015.

VERGNAUD, Gérard. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 10, n. 23, p. 133-170, 1990.

VERGNAUD, Gérard. Multiplicative conceptual field: what and why? In: GUERSHON, H.; CONFREY, J. (Ed.). **The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics**. Albany: State University of New York Press, 1994. p. 41-59.

VERGNAUD, Gérard. **A Criança, a Matemática e a Realidade**. Tradução de: MORO, M. L. F. Curitiba: Editora UFPR, 2009.

SOBRE A ORGANIZADORA

Annaly Schewtschik - Mestre em Educação, MBA em Governança Pública e Gestão Administrativa, Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e Especialista em Neuropsicopedagogia, Licenciada em Matemática e Licenciada em Pedagogia. Professora da Educação Básica e do Ensino Superior em Pedagogia, Administração e Tecnólogo em Radiologia, assim como em Pós-Graduação em Educação e em Educação Matemática. Atuante na área da Educação há 25 anos, tem diversos trabalhos publicados em livros, em periódicos e em anais de eventos pelo Brasil. Atualmente é Empresária em Annaly Schewtschik Coach Educacional atuando em Consultoria e Assessoria Educacional, Avaliação e Formação de Professores, além de estar Assessora Pedagógica da Rede Municipal de Educação de Ponta Grossa – Pr.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aplicativos 152, 171, 172, 173, 201

Atendimento educacional especializado 21, 22, 30, 31

Avaliação 75, 76, 103, 108, 110, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 164, 196, 203, 206

B

Brincadeiras e jogos 66

C

Cálculo diferencial 155, 162, 163, 179, 180, 181, 191, 192, 193

Cálculo i 154, 155, 156, 163, 169

Campo multiplicativo 20

Conceitos geométricos 1, 4, 5, 6, 91, 99, 100, 101

Conteúdos e ideologias 121

Currículo prescrito 79, 81, 84, 85, 86, 87, 88, 91, 97, 101

D

Desenho geométrico 1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11

Divisibilidade 73, 76, 77, 149, 150

E

Educação básica 7, 41, 84, 90, 103, 104, 108, 110, 115, 116, 120, 129, 130, 133, 137, 167, 206

Educação infantil 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 89, 129, 132

Educação matemática inclusiva 194, 195, 197

Ensino superior 41, 135, 155, 164, 206

Estatística nos anos iniciais do ensino fundamental 85, 86, 88, 90

Exploração de conceitos matemáticos 167

F

Ferramentas tecnológicas 154, 200

Formação de professores 22, 31, 34, 39, 79, 81, 82, 85, 87, 88, 89, 102, 103, 106, 112, 113, 114, 167, 206

G

Geogebra 104, 105, 110, 111, 113, 152, 179, 180, 181, 191, 192, 193

Geometria analítica e vetores 135, 140

Geometria espacial 102, 104, 105, 109, 110, 111, 113

H

História da matemática 3, 10, 48, 52, 53, 57, 58, 133, 134

I

Investigação matemática 68, 74, 75, 77

L

Lesson study 40, 46, 47

Livro didático 86, 121, 122, 123, 124, 125, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 138, 141

M

Matemática em quadrinhos 33

P

Pensamento aritmético 68

Prova brasil de matemática 114, 117

Q

Qr code 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 175, 176, 177

R

Registro de representação semiótica 135

Representação 1, 6, 10, 45, 69, 70, 72, 73, 77, 85, 106, 135, 137, 138, 139, 140, 144, 145, 147, 148, 154, 155, 156, 157, 158, 162, 163, 164

Rigor matemático 68

S

Saberes docentes 81, 90, 102, 104, 105, 106, 107

T

Tecnologia assistiva. 197, 204

Tecnologia e jogos 149

Tecnologia interativa 194

Teorema de tales 40, 41, 42, 45, 46

Teoria da aprendizagem significativa 102, 104, 107, 110

Transformações geométricas 91, 92, 94, 97, 98, 99, 100, 101

Trigonometria 48, 49, 53, 54, 57, 58, 134, 181

 **Atena**
Editora

2 0 2 0