

Ensino de Ciências e Educação Matemática

4

José Elyton Batista dos Santos

Organizador

Ensino de Ciências e Educação Matemática

4

José Elyton Batista dos Santos

Organizador

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: Natália Sandrini de Azevedo

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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

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

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de 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

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

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
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
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
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
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 Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E59	<p>Ensino de ciências e educação matemática 4 [recurso eletrônico] / Organizador José Elyton Batista dos Santos. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-113-8 DOI 10.22533/at.ed.138201606</p> <p>1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores de matemática – Formação. I. Santos, José Elyton Batista dos.</p> <p style="text-align: right;">CDD 370.1</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

O quarto volume da coletânea “Ensino de Ciências e Educação Matemática” aborda assim como os outros volumes, um vasto número de pesquisas científicas e relatos experienciais que contribuem significativamente para as diferentes dimensões educacionais.

Neste volume, concentra trabalhos que abordam sobre formação inicial, continuada, currículo no ensino de matemática, estratégias de ensino para a educação básica, debates e reflexões essenciais para todo o processo educacional. Isto é, apresenta temas diversos e interessantes, de modo, a contribuir para o embasamento teórico e a prática pedagógica do professor que está em exercício ou não.

Para os professores que estão em exercício, mais precisamente os professores que ensinam matemática, sem dúvida cada capítulo tem muito a contribuir para com sua prática de ensino, sendo possível conhecer numa dimensão geral ações curriculares acerca da educação financeira, função exponencial, função logarítmica, geometria espacial, literatura matemática, números racionais, entre outros.

Para os professores que não estão em exercício por está em processo formativo ou tentando uma vaga para adentrar no chão da sala de aula, os trabalhos apresentam discussões sobre temáticas contemporâneas que colaboram para ter uma compreensão panorâmica do cenário atual da educação, ou melhor, nesta coletânea também tem produções sobre BNCC e as tecnologias digitais, temáticas bastante mencionadas nos eventos nacionais e internacionais com pesquisadores de diferentes regiões e culturas.

Por fim, que você possa se debruçar em cada capítulo e assim possa enriquecer seu aporte teórico e prática pedagógica.

José Elyton Batista dos Santos

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
BNCC E CURRÍCULO PAULISTA: NOVAS OPORTUNIDADES PARA A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA	
Cassio Cristiano Giordano Fátima Aparecida Kian	
DOI 10.22533/at.ed.1382016061	
CAPÍTULO 2	12
A IMPORTÂNCIA DO PIBID NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	
Pedro Martins de Sousa Junior Tiago Ribeiro da Silva Lima Sinval de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.1382016062	
CAPÍTULO 3	20
O PROJETO DE ENSINO E A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UMA INTEGRAÇÃO DA FORMAÇÃO ACADÊMICA COM A FUTURA ATIVIDADE PROFISSIONAL	
João Erivaldo Belo Mariana Martins Pereira Caroline Martins Araújo Teles Dias	
DOI 10.22533/at.ed.1382016063	
CAPÍTULO 4	29
TECNOLOGIAS DIGITAIS E FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM PANORAMA POSSÍVEL	
Maria Francisca da Cunha Sueli Liberatti Javaroni	
DOI 10.22533/at.ed.1382016064	
CAPÍTULO 5	40
PROFESSORAS POLIVALENTES: ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS EM UMA ESCOLA DE BAGÉ-RS	
Antonio Mauricio Medeiros Alves Darlan Maurenre Rangel	
DOI 10.22533/at.ed.1382016065	
CAPÍTULO 6	52
DIMENSÕES EPISTÊMICAS DO SABER: UMA DISCUSSÃO SOBRE RACIOCÍNIO PROPORCIONAL	
Edvanilson Santos de Oliveira Abigail Fregni Lins Patrícia Sandalo Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.1382016066	
CAPÍTULO 7	65
NOVAS PERSPECTIVAS SOBRE A ABORDAGEM GEOMÉTRICA NOS LIVROS DE MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Daniel Martins Nunes Fábio Mendes Ramos Rita de Cássia Pereira Nascimento Rodrigo Marques do Nascimento	

CAPÍTULO 8	74
APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE FUNÇÃO E DE CONCEITOS RELACIONADOS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA	
Rosana Maria Luvezute Kripka Nicole Müller Kolberg Arieli dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.1382016068	
CAPÍTULO 9	83
A EDUCAÇÃO FINANCEIRA NA FORMAÇÃO INICIAL DE UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA	
Adriana Stefanello Somavilla Tânia Stella Bassoi (<i>In memoriam</i>)	
DOI 10.22533/at.ed.1382016069	
CAPÍTULO 10	97
NÚMEROS RACIONAIS: ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	
Jamilly Souza Tenorio Givaldo Oliveira dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.13820160610	
CAPÍTULO 11	108
FUNÇÕES EXPONENCIAIS E LOGARÍTMICAS – UMA PROPOSTA TEÓRICA COM ABORDAGEM DIFERENCIADA NA DEMONSTRAÇÃO DE PROPRIEDADES	
Marcelo Lins Muniz de Melo Santos Airtton Temistocles Gonçalves de Castro	
DOI 10.22533/at.ed.13820160611	
CAPÍTULO 12	117
A GEOMETRIA ESTIMULANDO O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO ENSINO MÉDIO	
Carolina Vivianne Machado Vasconcelos Fábio Mendes Ramos Daniel Martins Nunes Rodrigo Marques do Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.13820160612	
CAPÍTULO 13	127
A HISTÓRIA “AMIGOS” E OS MAPAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA	
Danúbia Carvalho de Freitas Ramos Adriana Aparecida Molina Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.13820160613	
CAPÍTULO 14	135
AS TRÊS PARTES, UMA POSSIBILIDADE PARA APRENDER GEOMETRIA	
Danúbia Carvalho de Freitas Ramos Adriana Aparecida Molina Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.13820160614	

CAPÍTULO 15	148
MOBILIZAÇÃO DE SABERES MATEMÁTICOS EM PRÁTICAS AGRÍCOLAS DE UMA COMUNIDADE RIBEIRINHA DO SUL DO AMAZONAS: CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO	
Amanda Siegloch	
Douglas Willian Nogueira de Souza	
Valdenildo Alves de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.13820160615	
CAPÍTULO 16	160
PRODUÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE GRANDEZAS E MEDIDAS COM ALUNOS DO CURSO TÉCNICO DE SEGURANÇA DO TRABALHO - PROEJA	
Solange Taranto de Reis	
Ligia Arantes Sad	
DOI 10.22533/at.ed.13820160616	
CAPÍTULO 17	169
RESSIGNIFICANDO CONTEÚDOS MATEMÁTICOS POR MEIO DE UM PROJETO INTERDISCIPLINAR: UMA EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DE UM CURSO DE AGROINDÚSTRIA	
Luciana Yoshie Tsuchiya	
Rosemeire Carvalho da Silva	
Thayla Lorena Silva da Conceição	
Kézia Letícia Beia	
DOI 10.22533/at.ed.13820160617	
CAPÍTULO 18	178
CONTEXTUALIZAÇÕES NO ENSINO DE GEOMETRIA COM A REALIDADE AMAZÔNICA: UMA ANÁLISE PRAXEOLÓGICA EM LIVROS DIDÁTICOS	
Bíatriz Gomis Nogueira Neta	
Douglas Willian Nogueira de Souza	
Pedro Thiago Ferreira Marques	
DOI 10.22533/at.ed.13820160618	
SOBRE O ORGANIZADOR.....	192
ÍNDICE REMISSIVO	193

DIMENSÕES EPISTÊMICAS DO SABER: UMA DISCUSSÃO SOBRE RACIOCÍNIO PROPORCIONAL

Data de aceite: 01/06/2020

Data de submissão: 23/02/2020

Edvanilson Santos de Oliveira

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul –
UFMS

Campo Grande – Mato Grosso do Sul

CV: <http://lattes.cnpq.br/6270767153900937>

Abigail Fregni Lins

Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Campina Grande – Paraíba

CV: <http://lattes.cnpq.br/2343020017754006>

Patricia Sandalo Pereira

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul –
UFMS

Campo Grande – Mato Grosso do Sul

CV: <http://lattes.cnpq.br/9126213537245312>

RESUMO: Apresentamos neste capítulo o recorte de uma pesquisa de mestrado realizada no âmbito de um projeto maior, em rede, OBEDUC/CAPES, entre as Instituições UFMS, UEPB e UFAL. O estudo de caso em questão nasceu a partir da necessidade de compreendermos o desenvolvimento do raciocínio proporcional, estratégias utilizadas, identificação do uso das relações multiplicativas, seleção de razões equivalentes, comparação

de razões, uso de escalas com tabelas de razão, atividades de construção e de medidas que alunos apresentavam anterior à interação com a Robótica Educacional (RE). Utilizou-se questionário como instrumento de coleta dos dados. Cinco alunos de uma Escola Estadual, localizada na cidade de Campina Grande, Paraíba, foram os participantes. A análise dos dados diz respeito à complexidade que emerge desde o interior do sujeito que aprende, a necessidade de utilização de recursos didáticos e metodologias que possam contribuir para a apropriação do saber. Nossos resultados revelaram a relação epistêmica com o saber que os participantes apresentaram na realização das atividades teóricas propostas. De modo geral, demonstraram pouco engajamento e dificuldade na resolução das questões formuladas.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática, Raciocínio Proporcional, Relação com o Saber, OBEDUC, CAPES.

EPISTEMIC DIMENSIONS OF KNOWLEDGE:

A DISCUSSION ON PROPORTIONAL

REASONING

ABSTRACT: In this chapter we present part of a master research carried out within the scope of a larger networked project, OBEDUC/CAPES,

between the UFMS, UEPB and UFAL Institutions. The case study in question was born from the need to understand the development of proportional reasoning, strategies used, identification of the use of multiplicative relations, selection of equivalent reasons, comparison of reasons, use of scales with reason tables, construction activities and of measures that students presented prior to the interaction with Educational Robotics (RE). Questionnaire was used as an instrument of data collection. Five students from a State School, located in the city of Campina Grande, Paraíba, were the participants. The data analysis concerns the complexity that emerges from inside the learning, the need to use didactic resources and methodologies that can contribute to the appropriation of knowledge. Our results revealed the epistemic relationship with the knowledge that the participants presented in carrying out the proposed theoretical activities. In general, they showed little engagement and difficulty in solving the questions asked.

KEYWORDS: Mathematics Education, Proportional Reasoning, Relationship with Knowledge, OBEDUC, CAPES.

1 | INTRODUÇÃO

Na psicologia da aprendizagem humana, o raciocínio proporcional é amplamente reconhecido como capacidade que inaugura uma mudança conceitual significativa em relação aos níveis operacionais concretos de pensamento para os níveis operacionais formais do pensamento. Neste contexto, delineamos nossas reflexões aos principais aspectos do raciocínio proporcional, revelando pesquisas/pesquisadores, tarefas e estratégias utilizadas na investigação do desenvolvimento desse tipo de raciocínio.

Ao analisarmos o que está posto na literatura, observamos que a conceptualização de proporcionalidade é uma competência que pode ser evidenciada ainda na infância, que as estratégias utilizadas e a intervenção do professor, enquanto mediador do conhecimento, apresentam forte influência no processo de construção e compreensão do conceito em foco. Segundo o Curriculum and Evaluation Standards, documento do National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1989, p. 82):

A habilidade de raciocinar proporcionalmente ocorre nos estudantes da quinta a oitava séries, e é de tal importância que devemos desenvolvê-la cuidadosamente, ainda que esse desenvolvimento implique uma ampliação do tempo e uma concentração de esforços.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática – PCN (BRASIL, 1997, p.67), “o fato de que vários aspectos do cotidiano funcionam de acordo com leis de proporcionalidade evidencia que o raciocínio proporcional é útil na interpretação de fenômenos do mundo real”.

O estudo de proporcionalidade, de acordo com os PCN de Matemática da 5^a a 8^a séries (1998), atuais 6^o ao 9^o ano do Ensino Fundamental respectivamente, tem um maior aprofundamento a partir do terceiro ciclo desse nível de escolaridade, ou seja, exatamente

a partir do 6º ano. É de fundamental importância para o desenvolvimento do raciocínio proporcional, um ambiente rico de situações que produzam sentido:

Do raciocínio proporcional, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a: representar em um sistema de coordenadas cartesianas a variação de grandezas, analisando e caracterizando o comportamento dessa variação em diretamente proporcional, inversamente proporcional ou não proporcional; resolver situações-problema que envolva a variação de grandezas direta ou inversamente proporcionais, utilizando estratégias não convencionais e convencionais, como as regras de três (BRASIL, 1997, p. 82).

Na tentativa de trilhar um caminho onde pudéssemos identificar o processo de construção do raciocínio proporcional com maior clareza, encontramos nos estudos de John Van de Walle aplicações e atividades mais adequadas aos objetivos de nossa investigação e que nortearam o desenvolvimento de uma proposta didática, construída no berço do trabalho colaborativo, e com participação efetiva de dois alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UEPB, dois professores da Educação Básica, a qual será esplanada e discutida posteriormente.

Neste contexto, procuramos compreender o desenvolvimento do raciocínio proporcional, estratégias utilizadas, identificação do uso das relações multiplicativas, seleção de razões equivalentes, comparação de razões, uso de escalas com tabelas de razão, atividades de construção e de medidas que alunos apresentavam anterior à interação com a RE. Consideramos que o ambiente robótico pode trazer em sua programação características capazes de mobilizar o potencial de aprendizagem do sujeito, permitindo emergir situações intelectualmente desafiadoras a colocar em ação o domínio de uma diversidade de competências matemáticas de naturezas diferentes, mas que se complementam no processo de compreensão e significação do saber em foco.

2 | RELAÇÕES COM O SABER

A escola exerce um importante papel na construção das relações do sujeito. A sociedade como um todo impõe a figura do saber-objeto (êxito escolar) com sua supremacia, dentre outras figuras, para se tornar alguém valoroso. Desta maneira, o êxito escolar produz um efeito bastante potente naquele que o alcança.

Por outro lado, o fracasso escolar causa efeitos nefastos na relação consigo mesmo, de um profundo sentimento de desvalorização, levando, por vezes, crianças e jovens à depressão, às drogas, ao mundo da violência (CHARLOT, 2001). De acordo com a situação de fracasso, passa a desvalorizar esse saber que o despotencializa continuamente, que fere sua autoimagem, representando para este um sofrimento pessoal.

Na escola quem aprende não é o eu empírico, não é o eu da experiência cotidiana; quem aprende na escola é o eu epistêmico, o que os filósofos chamam de razão, o eu pensante. A grande questão é como fazer advir o eu epistêmico a partir do eu empírico.

Na relação com o mundo, com os outros e consigo mesmo, o aluno precisa ascender ao eu epistêmico, porém sem perder a experiência cotidiana.

O termo epistêmico é utilizado nas obras de Charlot (2000, 2001, 2005, 2009), denotando dois significados diferentes. O primeiro epistêmico remete à questão: aprender é fazer o quê? e Charlot utiliza várias figuras do aprender para analisar as relações com o saber. Como exemplo, quando se aprende a nadar, o sujeito epistêmico é um sujeito encarnado em um corpo, sendo o corpo um lugar de apropriação do mundo, caracterizando-se por ser “um sujeito engajado no movimento de existência, enquanto habitante do espaço e do tempo” (MERLEAU-POINTY, 1945, *apud* CHARLOT, 2000, p. 69).

Porém, com base nesta situação, o eu dessa relação epistêmica com o aprender não é o eu reflexivo, é um eu simplesmente imerso em uma dada situação. Charlot (2000) chama a atenção para a imbricação do eu na situação em que o aprender corresponde ao domínio de uma atividade engajada.

Como segundo significado, epistêmico denota outra relação epistêmica com o saber, no qual o eu epistêmico seria “o sujeito como puro sujeito do saber, distinto do eu empírico” (CHARLOT, 2005, p. 44). Segundo o autor, o eu epistêmico:

[...] não é dado; ele é construído e conquistado. As pesquisas da Escola mostraram que o objeto de saber (como objeto descontextualizado, visto a distância objetivado) se constitui correlativamente ao sujeito epistêmico. Mostraram também que a dificuldade em distinguir o eu epistêmico e o eu empírico está, frequentemente, no centro dos problemas que os jovens dos meios populares enfrentam na escola. Pode-se formular a hipótese de que esses jovens são tomados em conflito entre as formas heterogêneas do aprender, conflito que expressam opondo “aprender na escola” a “aprender na vida” (CHARLOT, 2005, p. 44).

A relação epistêmica com o saber parte de que o aprender não significa a mesma coisa para os alunos. Entender a relação epistêmica que um aluno possui com o saber é compreender a natureza da atividade que se denomina aprender para esse sujeito. Charlot (1996), em pesquisa realizada em escolas de diferentes classes sociais na França, evidencia que há diferenças no significado de aprender para os alunos de classes sociais diferentes. Aprender pode ser adquirir um saber ou obrigações escolares, ou seja, cumprir as exigências institucionais como estudante na escola.

De acordo com Lesh, Post e Behr (1998), o raciocínio proporcional é uma forma de raciocínio matemático que envolve um sentimento de covariação e de comparações múltiplas, bem como a capacidade de armazenar e processar mentalmente várias informações, preocupando-se com inferências, envolvendo em seu entorno métodos qualitativos e quantitativos de pensamento. O pensamento qualitativo seria mais abrangente que o pensamento quantitativo. Isso se justifica tendo em vista que o pensamento qualitativo permite fazer uma análise prévia do problema e elaborar conclusões a partir de comparações entre taxas ou razões dadas anteriores aos cálculos. Esse tipo de pensamento e análise dos resultados encontrados leva o indivíduo a se questionar sobre

a sua coerência.

As características essenciais do raciocínio proporcional envolvem taxas, proporções, razão e frações. Isso invariavelmente relaciona a assimilação mental e síntese, além de fornecer a capacidade de inferir igualdades ou desigualdades de pares ou séries.

Para os autores, todas as pessoas que resolvem problemas envolvendo proporção não utilizam necessariamente o raciocínio proporcional. Na verdade, podem perceber as relações numéricas simples (desde A é três vezes B, X deve ser três vezes D) ou utilizar um algoritmo como o da multiplicação cruzada. Para resolver proporções do tipo $A / B = x / D$, os alunos muitas vezes são ensinados o método de multiplicação cruzada $A * D = x * B$, onde $x = A * D / B$. No entanto, pesquisas e experiências têm demonstrado consistentemente que este método é mal compreendido pelos alunos e dificulta o desenvolvimento do raciocínio proporcional ao invés de facilitá-lo (POST; BEHR e LESH, 1988).

De modo geral, é possível elencar sete tipos de problemas que envolvem proporção. No entanto, os tipos 3 a 7 têm sido negligenciados no ensino e na investigação centrada no livro didático:

1. *Faltando problemas de valor:* $A / B = C / D$, onde três valores são dados, e o objetivo é encontrar a parte que falta.
2. *Comparações de problemas:* $A / B \leq ? \Rightarrow C / D$, onde todos os quatro valores são dados, e o objetivo é julgar o que é verdade: $A / B < C / D$ ou $A / B = C / D$ ou $A / B > C / D$.
3. *Problemas de transformação:* (A) direção das decisões de mudança: Uma equivalência é dada da forma $A / B = C / D$. Em seguida, um ou dois dos quatro valores de A, B, C, ou D é aumentado ou diminuído por uma determinada quantidade, e o objetivo é julgar que a relação (<, > ou =) é verdade para os valores transformados. (B) transformações para produzir a igualdade: Uma desigualdade é dada da forma $A / B < C / D$. Então, para um dos quatro valores de A, B, C ou D, de um valor de x devem ser encontrados de modo que, por exemplo, $(A + x) / B = C / D$.
4. *A média de problemas de valor:* São dados dois valores, e o objetivo é encontrar o terceiro. (A) as médias geométricas: $A / x = x / B$ (B) meio harmônicas: $A / B = (Ax) / (xB)$
5. *Proporções que envolvem conversões de taxas ou frações:* Podemos citar como exemplo: A proporção de meninos para meninas em uma classe foi de 15 a 12. Que fração da classe foram meninos?
6. *Proporções envolvendo unidades de medida:* $(3 \text{ pés}) / (2 \text{ segundos}) = x \text{ milhas por hora}$ ou $5 \text{ pés} / \text{segundo} = x \text{ milhas} / \text{hora}$
7. *Modelos com problemas de tradução:* A razão (ou fração ou taxa ou quociente) é dada em um sistema de representação, e o objetivo é retratar a mesma relação com outro sistema de representação.

Além dos tipos de problemas citados, as tarefas utilizadas variam em função das dimensões envolvidas: complementares e não complementares. Dimensões

complementares dizem respeito a quantidades (contínuas ou discretas) que são partes que, juntas, formam um mesmo todo. Enquanto dimensões não complementares são quantidades que não constituem um mesmo todo. A tarefa de quantificação de probabilidades de Piaget e Inhelder (1975) envolve dimensões complementares (cartas com cruz vs. cartas sem cruz que formam um mesmo todo – conjunto de cartas). A tarefa da balança de Inhelder e Piaget (1958) adota dimensões não complementares (peso vs. distância). Spinillo (1992, 1993, 1997) ressalta a importância da distinção entre dimensões complementares e dimensões não complementares para se compreender a natureza das dificuldades experimentadas por crianças ao resolver tarefas de proporção.

Quanto às tarefas utilizadas na resolução de tarefas de proporção, é possível destacarmos diferentes estratégias e procedimentos, como, por exemplo, as estratégias aditivas e multiplicativas (HART, 1981, 1984; CARRAHER, CARRAHER e SCHLIEMANN, 1986). É importante ressaltar que alguns autores consideram essas estratégias como diferentes níveis de compreensão, onde as estratégias multiplicativas expressam um raciocínio proporcional sofisticado. A estratégia escalar, funcional e o uso da regra de três são outros tipos de estratégias verificadas na literatura (VERGNAUD, 1983; CARRAHER, 1988). No entanto, o grau de compreensão entre os sujeitos na utilização da mesma varia: a estratégia escalar (adotada com frequência na escola) é usado com compreensão, em oposição à regra de três (ensinada na escola), que muitas vezes é adotada sem que haja uma compreensão das relações envolvidas (SPINILLO, 1994).

Cada estratégia apresentada corresponde ao modo como o sujeito lida com as relações em uma tarefa de proporção. O papel do professor é explorar e refletir sobre cada estratégia adotada, criando situações adequadas para a construção do conceito de proporção a partir dos resultados obtidos na resolução das tarefas propostas:

Se de um lado procuramos entender quais as noções que o sujeito possui sobre proporção; do outro lado procuramos também compreender que situações seriam facilitadoras e propiciadoras de desenvolvimento. Tomando como situação a sala de aula, é preciso considerar que experiências de instrução seriam intelectualmente desafiadoras e que permitiriam a apropriação do conceito (objeto de conhecimento) pela criança (sujeito), promovendo assim, seu desenvolvimento (SPINILLO, 1994, p. 109).

De acordo com Spinillo (2002), apesar da diversidade de formas de investigar o conceito de proporção, os estudiosos concordam que o raciocínio proporcional requer: a) reconhecer a equivalência entre situações distintas; b) pensar em termos relativos e não em termos absolutos; e c) estabelecer relações entre relações, bem como estabelecer relações de segunda-ordem que ligam duas ou mais relações de primeira-ordem.

3 | SOBRE A PESQUISA

Nossa pesquisa (OLIVEIRA, 2015), de abordagem qualitativa, teve como fonte direta dos dados o ambiente natural, na qual o pesquisador é o instrumento principal:

Os investigadores qualitativos estão continuamente a questionar os sujeitos de investigação, como objetivo de perceber aquilo que eles experimentam, o modo como eles interpretam as suas experiências, o modo como eles próprios estruturam o mundo social em que vivem (BOGDAN e BICKLEN, 1994, p. 51).

A mesma se deu em uma escola pública localizada na cidade de Campina Grande, Paraíba, na qual participaram cinco alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, que não fizeram uso da Robótica Educacional, apesar da escola possuir kits de RE. Com o objetivo de preservar suas identidades, os nomeamos de Pedro, João, Tiago, Marta e Maria.

Para alcançar nosso objetivo, compreender o desenvolvimento do raciocínio proporcional, estratégias utilizadas, identificação do uso das relações multiplicativas, seleção de razões equivalentes, comparação de razões, uso de escalas com tabelas de razão, atividades de construção e de medidas que os alunos apresentavam anterior à interação com a RE, utilizamos questionário como instrumento para coleta dos dados.

A princípio esclarecemos aos sujeitos sobre o trabalho e os estudos desenvolvidos no OBEDUC/CAPEL, bem como a proposta da presente pesquisa. Em seguida, o questionário foi aplicado pelo pesquisador em sala de aula, onde os sujeitos tiveram duas horas para resolução das questões, de forma individual.

As questões foram extraídas de Van de Walle (2009) e adaptadas, fazendo uso de escala com tabela ou gráficos de razões e fornecendo outro modo de pensar proporções e podendo conectar o raciocínio proporcional às interpretações algébricas.

4 | DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Nesta etapa organizamos as questões de modo a explorar a capacidade dos alunos na identificação de relações multiplicativas, seleção de razões equivalentes, comparação de razões, escala e gráficos com tabelas de razão, além de atividades de construção e de medida, sem a utilização da RE.

Questão 1: Sue e Julie estavam correndo com a mesma velocidade ao redor de uma trilha. Sue começou primeiro. Quando Sue completou 9 voltas, Julie completou 3 voltas. Quando Julie completou 15 voltas, quantas voltas Sue completou?

Nesta questão não existe uma relação proporcional, pois se trata de uma situação puramente aditiva. As duas corredoras acabam com seis voltas de diferença, do mesmo modo que iniciaram. Nosso objetivo foi identificar de que maneira os alunos expressam suas ideias quando existe um anúncio falso de que uma proporção está envolvida.

Procedemos às análises a partir dos registros escritos nas folhas de respostas do questionário. Entre os cinco alunos, Maria e Tiago respondem corretamente. No entanto, apenas Pedro demonstrou a maneira como obteve o resultado:

SUE COMPLETOU 21 VOLTAS.

$$\begin{array}{r} 9 \\ - 3 \\ \hline 6 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1 \\ 15 \\ + 6 \\ \hline 21 \end{array}$$

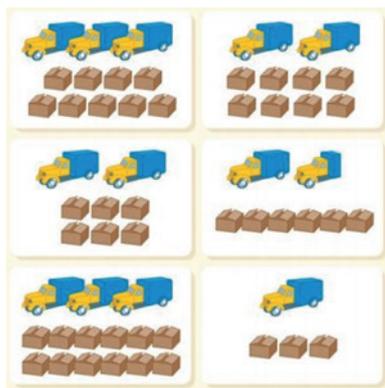
Figura 1 – Solução escrita de Pedro na Questão 1

Fonte: dados da pesquisa

A técnica de resolução utilizada por Pedro está baseada no princípio aditivo, tendo em vista que neste caso não existe a necessidade de realizar comparações multiplicativas para chegar à solução correta.

Na questão seguinte também investigamos a capacidade de identificação de relações multiplicativas através dos diferentes argumentos utilizados na resolução da questão. Procuramos analisar as estratégias utilizadas na seleção de razões equivalentes. Os alunos deveriam escolher a razão em que os dois tipos de objetos são os mesmos. Neste tipo de atividade é possível uma abordagem numérica ao invés de visual, introduzindo a noção de razão como taxa. Como exemplo, temos uma taxa unitária no cartão com três caixas e um caminhão, o que poderia ser utilizado como referência para identificar razões equivalentes em outros cartões.

Questão 2: Analise as imagens abaixo e responda: em quais cartões a taxa de caminhões para caixas é a mesma? Justifique.



Na solução da Questão 2 Pedro não selecionou os cartões que possuem razões equivalentes, apenas encontrou uma taxa unitária:

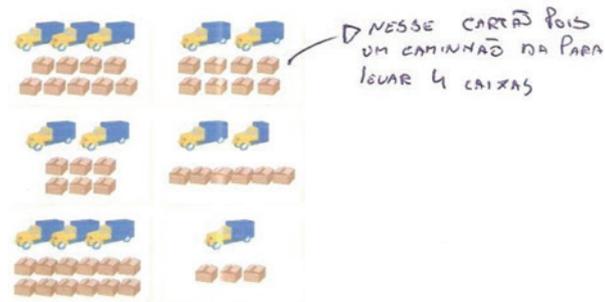


Figura 2 – Solução escrita de Pedro na Questão 2

Fonte: dados da pesquisa

Marta enumerou os cartões, o que poderia auxiliar na identificação das razões. Entretanto, realizou uma comparação aditiva através da soma da quantidade de caixas e caminhões, não tendo êxito na seleção dos pares selecionados com mesma razão:

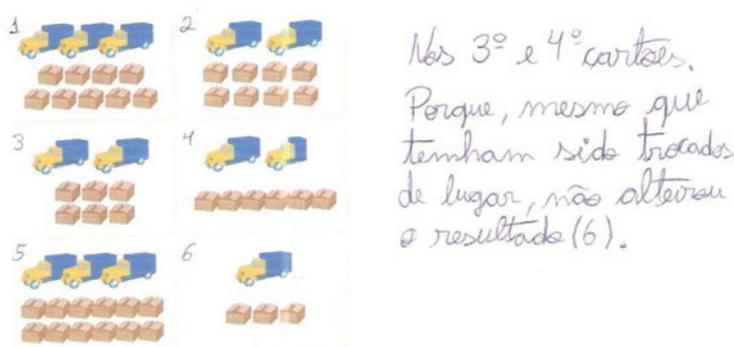


Figura 3 – Solução escrita de Marta na Questão 2

Fonte: dados da pesquisa

Questão 3: Uma pessoa que pesa 80 quilos na Terra pesará 208 quilos no planeta Júpiter. Quanto uma pessoa que pesa 60 quilos na Terra pesará em Júpiter? Construa um gráfico ou tabela para representar o seu raciocínio quando possível.

Para resolver este tipo de atividade não basta simplesmente adicionar ou subtrair para chegar ao resultado desejado. A construção de uma tabela de razão pode conduzir a diferentes caminhos para a resolução desse tipo de atividade:

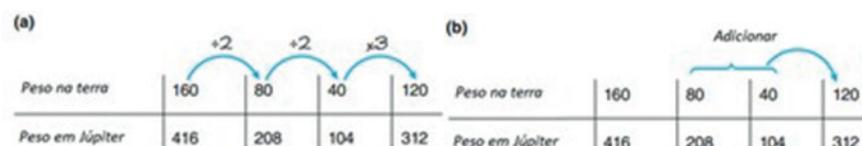


Figura 4: Diferentes caminhos para resolução da tarefa peso em Júpiter

Fonte: imagem adaptada de Van de Walle (2009)

Ao analisarmos os registros dos alunos verificamos que os mesmos não fizeram uso de gráficos ou tabelas para representação do raciocínio utilizado, não chegando a um resultado correto. Alguns ainda tomaram como base o campo aditivo:

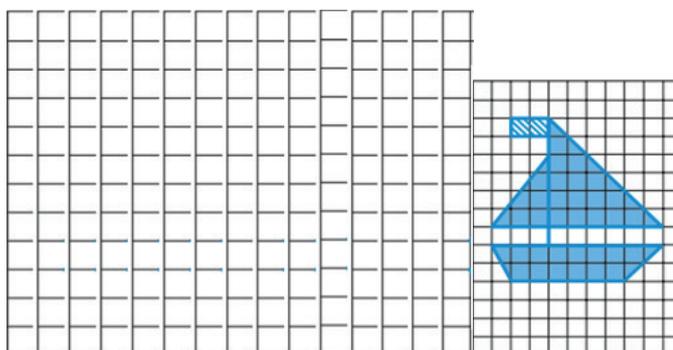
Pedro: Pesará 206 quilos em Júpiter João: 165 quilos.

Tiago: 158, porque só basta somar Marta: 120 quilos.

Maria: 158, porque só basta somar.

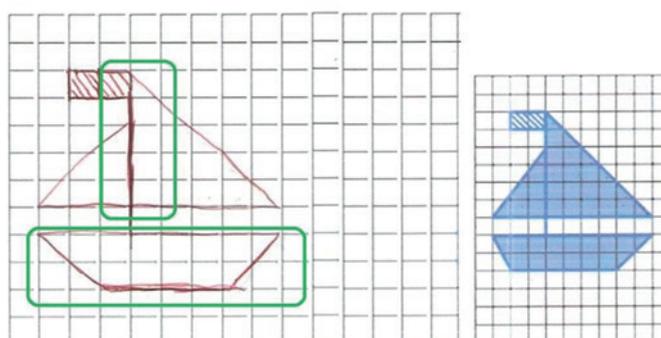
Para finalizar esta etapa, selecionamos a Questão 4 cujo objetivo foi de investigar a conexão entre o raciocínio proporcional e o conceito geométrico de semelhanças:

Questão 4: No papel quadriculado abaixo desenhe um barco semelhante ao representado na imagem. O desenho pode ser maior ou menor de maneira que seja semelhante ao barco fornecido:



Nesta atividade nenhum dos alunos conseguiu construir o desenho de um barco com dimensões semelhantes ao modelo representado na imagem. Para uma análise mais detalhada, selecionamos os desenhos feitos pelos alunos, destacando como exemplo alguns detalhes do desenho de Tiago, que indica alguns erros em comum com relação aos outros alunos:

Tiago



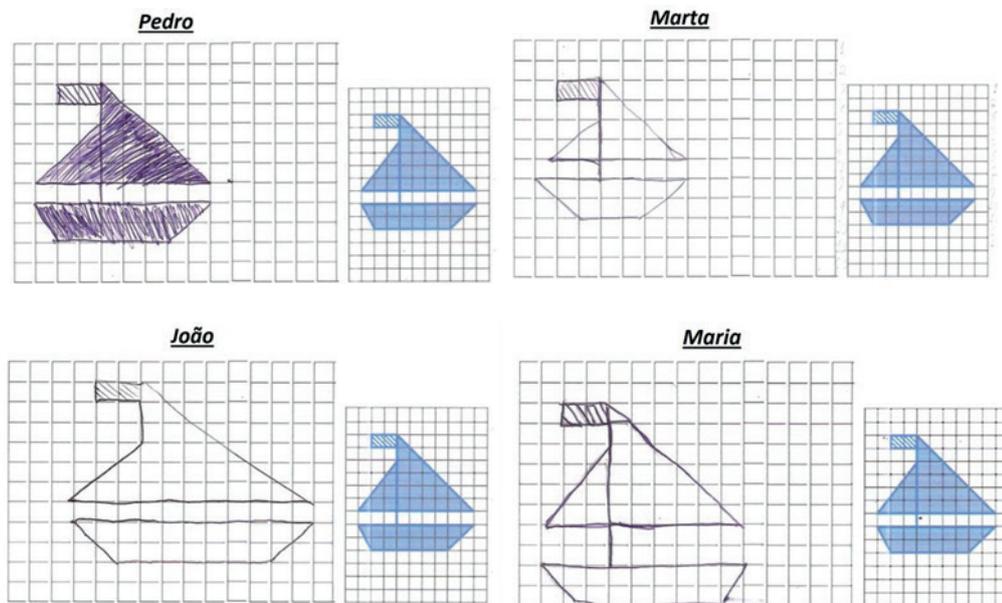


Figura 5 – Solução dos alunos em papel quadriculado na Questão 4

Fonte: dados da pesquisa

De um modo geral, os alunos apresentaram dificuldade na resolução das atividades teóricas propostas. Para Lamom (1999), os pensadores proporcionais possuem características, como senso de covariação (compreendem relações em que duas quantidades variam juntas e são capazes de perceber como a variação de uma coincide com a variação da outra), reconhecem relações proporcionais e relações não proporcionais, desenvolvem uma ampla variedade de estratégias para resolver proporções e comparam razões ao invés de algoritmos prescritos, além de compreender razões como entidades distintas, representando uma relação diferente das quantidades que elas comparam. De acordo com os resultados, os alunos a princípio não apresentaram na atividade teórica as respectivas características. Neste sentido, para entender a relação epistêmica estabelecida pelos alunos com maior clareza é preciso compreender a natureza da atividade que se denomina aprender para esse aluno.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossos resultados revelam a relação epistêmica com o saber que os alunos apresentaram na realização das atividades teóricas propostas. De modo geral, demonstraram pouco engajamento e dificuldade na resolução das questões formuladas com as características propostas por Van de Walle (2009), sendo oportunas para o desenvolvimento do raciocínio proporcional.

Sendo assim, podemos inferir que os alunos não obtiveram êxito/sucesso nas atividades. Charlot (2011) explica que a sociedade impõe a figura do saber-objeto (êxito escolar) com sua supremacia para se tornar valoroso. Deste modo, o êxito escolar possui

um efeito potente naquele que o alcança. Quando eu epistêmico não aprende determinado saber, é possível que gere um profundo sentimento de desvalorização, podendo levar o sujeito às drogas, a depressão, ao mundo da violência.

Neste contexto, na dimensão epistêmica com o saber, o eu epistêmico seria “como puro sujeito do saber, distinto do eu empírico” (CHARLOT 2005, p.44), que não é dado, pelo contrário, é necessário ser construído e conquistado. Este é o grande desafio da escola, se tornar um espaço que contribua para a apropriação de saberes de maneira efetiva, caso contrário a escola fracassa.

6 | AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, R., BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

CARRAHER, T. N.; CARRAHER, D. W., SCHLIEMANN, A. D. Proporcionalidade na educação científica e matemática. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, 1986.

CHARLOT, B. Relação com o saber e com a escola entre estudantes de periferia. **Cadernos de Pesquisa**, n. 97, pp. 47-63, 1996.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber: elementos para uma teoria**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

CHARLOT, B. Relação com a escola e o saber nos bairros populares. **Revista Perspectiva**, v. 20, n. especial, 2002.

CHARLOT, B. **Relação com o saber, formação de professores e globalização: questões para a educação hoje**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

CHARLOT, B. **A Relação com o saber nos meios populares. – Uma investigação nos liceus profissionais de subúrbio**. Legis Editora: Cidade do Porto, Portugal, 2009.

LESH, R.; POST, T.; BEHR, M. Proportional Reasoning. In J. Hiebert & M. Behr (Eds.) **Number Concepts and Operations in the Middle Grades**. Reston, VA: Lawrence Erlbaum & National Council of Teachers of Mathematics, pp. 93-118, 1988.

OLIVEIRA, E. S. **Robótica Educacional e Raciocínio Proporcional: Uma discussão à luz da Teoria da Relação com o Saber**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Estadual da Paraíba, UEPB, 2015.

PIAGET, J., INHELDER, B. **The origin of the idea of chance in children**. New York, NY: Norton, (1951/1975).

SPINILLO, A. G. A importância do referencial de 'metade' e o desenvolvimento do conceito de proporção. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, 1992.

SPINILLO, A. G. As relações de primeira-ordem em tarefas de proporção: uma outra explicação quanto às dificuldades das crianças. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, 1993.

SPINILLO, A. G. Raciocínio proporcional em crianças: considerações acerca de alternativas educacionais. **Revista Pro-Posições**, 1994.

SPINILLO, A. G. Proporções nas séries iniciais do primeiro grau. In A.D. Schliemann; D. W. Carraher, A. G. Spinillo, L. L. Meira, J. T. R. Falcão, N. Acioly- Regnier (orgs.). **Estudos em psicologia da educação matemática**, pp. 40-61, 2ª ed. Recife: Editora da UFPE, 1997.

SPINILLO, A. G. O papel das intervenções específicas na compreensão da criança sobre proporção. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, 2002.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Tradução Paulo Henrique Colonese. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aprendizagem 1, 3, 4, 9, 12, 14, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 35, 36, 37, 38, 39, 44, 48, 50, 53, 54, 68, 73, 74, 76, 77, 78, 81, 82, 88, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 117, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 134, 135, 137, 139, 140, 141, 145, 147, 149, 153, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 169, 170, 171, 176, 177, 178, 179, 181, 182, 183, 184, 186, 190
Aprendizagem Significativa 22, 25, 35, 36, 38, 74, 76, 77, 78, 117, 121, 124, 126

B

Base Nacional Comum Curricular 1, 2, 10, 83, 86, 158, 179, 190

C

Ciências 5, 18, 29, 32, 41, 63, 74, 75, 82, 83, 85, 86, 87, 95, 97, 98, 101, 106, 110, 117, 127, 130, 136, 163, 167, 177, 192
Conhecimento 7, 9, 13, 17, 18, 23, 31, 32, 35, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 57, 66, 68, 75, 84, 86, 87, 88, 89, 98, 100, 101, 102, 106, 108, 109, 115, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 140, 145, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 160, 161, 166, 170, 171, 176, 179, 180
Conteúdos 1, 2, 4, 23, 25, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 67, 69, 70, 71, 72, 85, 88, 91, 99, 100, 102, 103, 105, 110, 117, 121, 123, 137, 138, 140, 151, 161, 169, 170, 176, 177, 181, 190
Cotidiano 8, 47, 53, 85, 87, 88, 109, 117, 119, 122, 123, 124, 128, 136, 137, 150, 152, 182
Currículo 1, 2, 6, 9, 11, 13, 42, 50, 66, 67, 82, 83, 88, 95, 99, 105, 140, 152, 163

D

Didática 16, 17, 54, 73, 74, 76, 82, 104, 130, 135, 137, 141, 148, 150, 151, 154, 156, 157, 160, 162, 166, 167, 168, 180
Dificuldades 15, 16, 19, 21, 23, 26, 28, 40, 43, 44, 48, 49, 57, 64, 67, 68, 77, 80, 94, 97, 98, 99, 101, 104, 105, 106, 109, 117, 118, 122, 123, 125, 161, 162, 170, 171, 190
Docência 13, 14, 18, 19, 21, 23, 44, 153
Docente 12, 14, 15, 16, 19, 23, 27, 34, 36, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 51, 85, 88, 91, 92, 123, 126, 158, 169, 177

E

Educação 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 37, 39, 41, 42, 43, 50, 51, 52, 54, 63, 64, 65, 66, 73, 74, 76, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91,

92, 93, 94, 95, 96, 101, 115, 116, 118, 121, 122, 126, 127, 130, 134, 135, 136, 147, 150, 151, 153, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 166, 167, 168, 171, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 190, 191, 192

Educação Básica 1, 2, 5, 9, 11, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 23, 25, 31, 39, 54, 66, 73, 76, 84, 87, 88, 90, 91, 93, 94, 134, 160, 161, 162, 163, 168, 190, 192

Educação Estatística 1, 2, 8, 9

Ensino 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 56, 58, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 143, 145, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 189, 190, 191, 192

Ensino Médio 1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 16, 42, 75, 82, 96, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 116, 117, 122, 123, 158, 161, 162, 163, 168, 169, 171, 172, 176, 192

Escola 8, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 40, 41, 43, 48, 50, 52, 54, 55, 57, 58, 63, 65, 73, 76, 77, 87, 88, 94, 122, 123, 125, 127, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 141, 145, 150, 151, 158, 168, 177, 180, 182, 183, 190

Etnomatemática 96, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 155, 158, 159

Experiência 12, 16, 18, 22, 27, 33, 44, 45, 54, 55, 74, 92, 96, 130, 145, 147, 169, 172, 176, 177, 192

F

Financeira 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

Física 39, 137, 192

Formação continuada 10, 49, 76

Formação Inicial 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 29, 30, 31, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 45, 46, 48, 49, 83, 85, 87, 88, 89, 91, 95

Funções 74, 108, 110, 112, 116

G

GeoGebra 9, 37, 74, 75, 76, 78, 80, 81, 82

Geometria 9, 37, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 76, 86, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 134, 135, 137, 138, 144, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 187, 189, 190, 191

H

História 22, 42, 75, 87, 116, 117, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 147, 168

I

Interdisciplinar 4, 18, 86, 87, 127, 129, 142, 145, 160, 161, 169, 172, 175, 176, 177, 185

Interpretação 9, 15, 43, 53, 124, 127, 139, 174

L

Leitura 9, 15, 18, 36, 42, 45, 90, 91, 127, 129, 130, 131, 132, 134, 139, 140, 146

Literatura 7, 14, 31, 53, 57, 93, 111, 119, 128, 129, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 147, 172

Livros 6, 7, 10, 22, 48, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 96, 109, 110, 112, 115, 116, 140, 153, 158, 159, 168, 178, 179, 180, 182, 183, 189, 190

M

Mapas 15, 127, 129, 130, 132, 133, 134, 138

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 177, 180, 182, 183, 190, 191, 192

P

PCN 1, 2, 21, 22, 23, 53, 69, 72, 109, 177

Pensamento geométrico 137, 138, 147, 179

PIBID 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Planejamento 5, 14, 16, 17, 18, 26, 27, 48, 73, 87, 126, 166, 167, 174

Polivalentes 27, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 50

Professor de matemática 20, 83, 93, 95

Projeto 1, 2, 5, 6, 10, 12, 14, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 37, 39, 49, 52, 68, 69, 72, 73, 76, 83, 86, 87, 89, 93, 94, 95, 118, 122, 123, 124, 152, 153, 154, 167, 169, 171, 172, 174, 176, 177

R

Raciocínio 6, 22, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 97, 98, 102, 103, 107, 119, 121, 122, 123, 136, 138, 151, 156

Racionais 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 153

Recurso didático 36, 37, 38, 128, 129, 179, 181, 190

Relação com o saber 63

Resolução de problemas 1, 4, 24, 47, 49, 76, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 122,

126, 128, 129, 130, 134, 135, 136, 138, 139, 147

S

Saberes 1, 5, 22, 23, 27, 28, 39, 42, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 63, 85, 94, 148, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 163, 167

Sala de aula 16, 18, 22, 23, 26, 27, 29, 32, 34, 37, 38, 39, 46, 48, 57, 58, 64, 66, 67, 76, 78, 92, 98, 102, 118, 122, 123, 124, 125, 126, 139, 141, 145, 150, 152, 164, 165, 166, 167, 169, 171, 176, 177, 181, 190

T

Tecnologias 4, 5, 6, 11, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 76, 82, 163, 177, 183, 187, 188

 **Atena**
Editora

2 0 2 0