

PROSPECÇÃO DE PROBLEMAS E SOLUÇÕES NAS CIÊNCIAS MATEMÁTICAS



**FELIPE ANTONIO MACHADO FAGUNDES GONÇALVES
(ORGANIZADOR)**

Atena
Editora
Ano 2020

PROSPECÇÃO DE PROBLEMAS E SOLUÇÕES NAS CIÊNCIAS MATEMÁTICAS



**FELIPE ANTONIO MACHADO FAGUNDES GONÇALVES
(ORGANIZADOR)**

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: 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
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. 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
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 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
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
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
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. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
 Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
 Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
 Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
 Profª 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. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
 Profª 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. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
 Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
 Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
 Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Me. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
 Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
 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
 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. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 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)**

P966 Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas
 [recurso eletrônico] / Organizador Felipe Antonio Machado
 Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-71-3
 DOI 10.22533/at.ed.713200204

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática – Problemas e soluções. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes.

CDD 510.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

Esta obra intitulada “Prospecção de problemas e soluções nas ciências matemáticas” contém um aporte teórico vasto no que refere-se ao ensino, aprendizagem e solução de problemas nas ciências matemáticas.

Em tempos atuais esta ciência tem ocupado um papel de grande importância na sociedade, já que representa uma grande ferramenta em mundo repleto de informações expostas pelas mídias, capaz de auxiliar todo cidadão a analisar e inferir sobre tais informações.

Vários temas aqui são abordados, interdisciplinaridade, pensamento matemático, modelagem matemática, formação de professores, dentre outros que permeiam as discussões acerca das ciências matemáticas. Alguns conteúdos específicos também aparecem nesta obra de uma maneira muito significativa, trazendo relatos e estudos relacionados ao ensino e aprendizagem de tais conteúdos em diversas etapas de estudo.

Cabe ressaltar ainda, o viés interdisciplinar deste e-book, apontando a direção para pesquisas que buscam a contextualização da matemática e a sua aproximação com outras áreas de ensino, bem como a modelagem de problemas reais, prospectando problemas e soluções nas ciências exatas, por meio da pesquisa e da tecnologia.

Ao leitor, desejo um bom estudo e que ao longo dos capítulos possa perceber a importância da matemática na solução de problemas que envolvem a sociedade. E que também possa fomentar ainda mais o desejo pelo desenvolvimento de pesquisas científicas que movem o conhecimento nas ciências matemáticas, assim como fazem os autores que compõem esta grandiosa obra.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR ENVOLVENDO TEMAS RELACIONADOS À SAÚDE	
Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves	
DOI 10.22533/at.ed.7132002041	
CAPÍTULO 2	13
O PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO A PARTIR DE QUESTÕES SOBRE FUNÇÕES ELEMENTARES NO ENSINO MÉDIO	
Wagner Gomes Barroso Abrantes Felipe da Silva Souza	
DOI 10.22533/at.ed.7132002042	
CAPÍTULO 3	26
REFLEXÕES METODOLÓGICAS SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA FINANCEIRA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Elisângela Guimarães Firmino Neivaldo Rodrigues dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.7132002043	
CAPÍTULO 4	38
O USO DOS JOGOS DE BLOCOS DE MONTAR NO ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS	
Frederico Braidá Rodolfo Eduardo Vertuan Rodrigo Manoel Dias Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.7132002044	
CAPÍTULO 5	49
O ENSINO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS NO ENSINO MÉDIO: PRINCÍPIOS DA REFORMA CURRICULAR DE MATEMÁTICA DE PORTUGAL	
Júlio César Deckert da Silva Ruy César Pietropaolo	
DOI 10.22533/at.ed.7132002045	
CAPÍTULO 6	61
ALGUMAS DISCUSSÕES SOBRE O TEOREMA DE LAGRANGE E OS TEOREMAS DE SYLOW	
Adina Veronica Remor Wiliam Francisco de Araujo	
DOI 10.22533/at.ed.7132002046	
CAPÍTULO 7	75
A RELEVÂNCIA MATEMÁTICA DOS NÚMEROS IMAGINÁRIOS E COMPLEXOS	
Bruno Luiz Silva Rodrighero Daiane Ferreira da Silva Rodrighero	
DOI 10.22533/at.ed.7132002047	

CAPÍTULO 8	86
MODELAGEM MATEMÁTICA APLICADA AO CRESCIMENTO POPULACIONAL DA CIDADE DE TUPÃSSI/PR	
Vitória Fenilli Vidaletti Jahina Fagundes de Assis Hattori Thays Menegotto de Freitas	
DOI 10.22533/at.ed.7132002048	
CAPÍTULO 9	98
MODELO MATEMÁTICO DE UM PROCESSO DE SOLIDIFICAÇÃO DE PLÁSTICO EM MOLDE	
Santiago del Rio Oliveira André Luiz Salvat Moscato	
DOI 10.22533/at.ed.7132002049	
CAPÍTULO 10	110
MODELAGEM MATEMÁTICA DO ATRASO NO SINAL DE SONDAS DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO EMPREGANDO TRANSFORMADA DE LAPLACE	
Samuel Conceição de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.71320020410	
CAPÍTULO 11	120
ESPAÇO E FORMA: A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO E A LEGISLAÇÃO PARA O ENSINO DE GEOMETRIA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Luciano Tadeu Corrêa Medeiros	
DOI 10.22533/at.ed.71320020411	
CAPÍTULO 12	133
ABRINDO PORTAS: UMA GENERALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE MONTY HALL	
Ana Caroline de Almeida Silva João Vitor Teodoro Douglas Silva Maioli	
DOI 10.22533/at.ed.71320020412	
CAPÍTULO 13	142
O JOGO CORRIDA DE CAVALOS COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO ENSINO DA COMBINÁTORIA E DA PROBABILIDADE COM ALUNOS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Patricia de Medeiros Silva Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos	
DOI 10.22533/at.ed.71320020413	
CAPÍTULO 14	153
DISCURSO DE ESTUDANTES DO 7º PERÍODO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA ACERCA DO ERRO DE ALUNOS RESOLVENDO ATIVIDADES MATEMÁTICAS	
José Ferreira dos Santos Júnior Pedro Lucio Barboza	
DOI 10.22533/at.ed.71320020414	
CAPÍTULO 15	163
A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E O JOGO DE REGRAS MANCALA À LUZ DA TEORIA PIAGETIANA	
Maria Fernanda Maceira Mauricio Sidney Lopes Sanchez Júnior Francismara Neves de Oliveira	

Guilherme Aparecido de Godoi
DOI 10.22533/at.ed.71320020415

CAPÍTULO 16	178
PROBLEMA DE OTIMIZAÇÃO ECONÔMICO PARA O MANEJO DE PLANTAS DANINHAS Elenice Weber Stiegelmeier DOI 10.22533/at.ed.71320020416	
SOBRE O ORGANIZADOR	189
ÍNDICE REMISSIVO	190

DISCURSO DE ESTUDANTES DO 7º PERÍODO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA ACERCA DO ERRO DE ALUNOS RESOLVENDO ATIVIDADES MATEMÁTICAS

Data de aceite: 23/03/2020

José Ferreira dos Santos Júnior

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

<http://lattes.cnpq.br/3447794460981921>

Pedro Lucio Barboza

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

<http://lattes.cnpq.br/1399033210518957>

RESUMO: Na sala de aula de matemática a comunicação entre professor e aluno é um elemento essencial para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Neste sentido, o discurso do professor de matemática assume relevância. Para Bakhtin, o discurso não transmite apenas o que está sendo afirmado, mas também o estado de espírito e a maneira do falante, que se expressa no conteúdo e também nas formas do discurso, que pode ser expresso na entonação da voz. Em sala de aula nem sempre o professor escolhe o melhor caminho para se posicionar acerca do que o aluno produz ou acerca dos resultados que apresenta sobre questões matemáticas que lhe são solicitadas a solução. Se realiza a análise da resposta apresentada pelo aluno, mas não se questiona sobre as razões da resposta que o aluno apresenta. Existe indícios de que conhecer as razões e as preferências do

aluno por seguir este ou aquele caminho para resolver uma questão é fundamental. Como reage o futuro professor de matemática diante do erro que o aluno comete ao resolver atividades matemáticas? Esta é a nossa pergunta de pesquisa. Este estudo tem o objetivo de analisar o discurso de futuros professores acerca do erro do aluno quando está resolvendo atividades matemáticas, adotamos uma abordagem qualitativa e utilizamos conceitos bakhtinianos na busca de compreender o fenômeno que estudamos. Para a obtenção dos dados foi aplicado um questionário em uma turma de 23 alunos do 7º período do curso de licenciatura em matemática de uma instituição pública. Os resultados mostram que os participantes da pesquisa realizaram um discurso em diversas direções, predominando dois tipos de discursos: 1) Os futuros professores que compreendem as razões do erro do aluno; 2) Futuros professores atribuem ao aluno a responsabilidade pelo erro, ou seja, os alunos erram por falta de atenção ou por falta de interesse.

PALAVRAS-CHAVE: Discurso. Futuros professores. Aprendizagem matemática. Erro.

ADDRESS OF STUDENTS OF THE 7TH PERIOD OF LICENSING IN MATHEMATICS

ABSTRACT: In the math classroom, communication between teacher and student is an essential element in the process of teaching and learning mathematical content. In this sense, the mathematics teacher's discourse takes on relevance. For Bakhtin, the speech does not convey only what is being affirmed, but also the speaker's mood and manner, which is expressed in the content and also in the forms of the speech, which can be expressed in the intonation of the voice. In the classroom, the teacher does not always choose the best way to position himself on what the student produces or on the results he presents on mathematical questions that are asked for a solution. The analysis of the answer presented by the student is carried out, but there is no question about the reasons for the answer that the student presents. There is evidence that knowing the student's reasons and preferences for following this or that way to resolve an issue is fundamental. How does the future math teacher react to the mistake the student makes when solving math activities? This is our research question. This study aims to analyze the speech of future teachers about the student's error when solving mathematical activities, we adopt a qualitative approach and we use bakhtinian concepts in the search to understand the phenomenon we study. To obtain the data, a questionnaire was applied to a class of 23 students from the 7th period of the degree course in mathematics at a public institution. The results show that the research participants delivered a speech in several directions, with two types of speeches prevailing: 1) The future teachers who understand the reasons for the student's error; 2) Future teachers attribute to the student the responsibility for the error, that is, the students make mistakes due to lack of attention or lack of interest.

KEYWORDS: Discourse. Future teachers. Mathematical learning. Mistake.

1 | INTRODUÇÃO

A atitude do professor diante do erro do aluno ao resolver uma atividade matemática nem sempre pode ser considerada a mais adequada. Dizemos mais adequada para a aprendizagem. Mais apropriada como atitude de um educador. Este, muitas vezes desconsidera por completo o que o aluno fez e as razões da solução apresentada.

Compreender o porquê do erro é fundamental para a ação do professor de matemática em sala de aula. Os caminhos escolhidos pelo aluno precisam ser identificados pelo professor e levados em consideração. Faz parte da compreensão do processo de ensino e aprendizagem pelo professor.

No entendimento de Buriasco e Santos (2008), quando o aluno comete um erro o professor recebe um indicativo do que está faltando para o aluno entender determinado conteúdo. Em decorrência disto o professor tem a oportunidade de

avaliar o aluno pelo que ele não sabe, tendo como objetivo ajudá-lo a superar as dificuldades que está enfrentando.

Na opinião de Miranda (2013), o erro expõe alguma coisa que ocorre em alguma situação processo, considerando esse fato, apresenta contribuições que a identificação e análise do erro pode oferecer ao professor de matemática. Identificando a partir do erro as dificuldades do aluno para que possa escolher a metodologia mais adequada para uma aprendizagem mais eficaz.

No entendimento de Nagy e Buriasco (2008), analisar o erro não é tarefa apenas do professor, mas também do aluno “identificar e compreender seus erros, podendo, assim, em outras ocasiões, geri-los, isto é, desenvolver processos de verificação e autocorreção que o ajudem, se necessário, a refazer os caminhos para sua resposta” (p.39). Mas, o aluno deve contar com o estímulo, a orientação e colaboração do professor para despertar e compreender quando comete um erro.

O objetivo central desta pesquisa é analisar o discurso de futuros professores acerca do erro do aluno quando está resolvendo atividades de matemática. Por meio de uma abordagem qualitativa utilizamos conceitos de Bakhtin (2003; 2006) para compreender o fenômeno que estudamos.

Para obter os dados foi aplicado um questionário com cinco perguntas em uma turma de 23 alunos do 7º período do curso de licenciatura em matemática de uma Universidade Pública. Aos 23 alunos restam dois períodos para a conclusão do curso e todos realizaram seus estudos no ensino médio em escola pública.

2 | ALGUNS FUNDAMENTOS

Nem sempre sabemos as intenções de alguém quando realiza determinado discurso. Barros (2005), um dos estudiosos de Bakhtin, afirma que o discurso não é individual, porque ele se realiza entre, pelo menos, dois indivíduos, não é individual porque um discurso sempre dialoga com outro discurso.

Acerca desta questão, Bakhtin (2006) afirma que a palavra discurso é uma palavra indefinida, ele o considera como algo que, “pode designar linguagem, processo de discurso, ou seja, o falar, um enunciado particular ou uma série indefinidamente longa de enunciados e um determinado gênero discursivo” (BAKHTIN, 2006, p. 274).

O discurso pode se manifestar em diversas formas de comunicação, pode ser considerado como uma ação ou um gesto, também pode se apresentar de forma escrita ou oral da linguagem.

Entretanto, neste estudo consideramos apenas o discurso em sua forma escrita, para compreender o discurso que futuros professores realizam acerca do erro do aluno ao resolver atividades de matemática. O discurso afirma a maneira

como os significados são definidos pelos sujeitos que participam de um processo de diálogo.

Buscamos então, compreender o discurso que o futuro professor de matemática realiza sobre o erro do aluno resolvendo tarefas de matemática. “Compreender a enunciação de outrem significa orientar-se em relação a ela, encontrar o seu lugar adequado no contexto correspondente” (BAKHTIN, 2006, p. 136).

Tão importante quanto compreender o discurso do professor sobre o erro do aluno, é entender porque este erra. Diagnosticar as razões e implicações do erro matemático, pode contribuir tanto no processo de ensino e aprendizagem quanto ao desenvolvimento cognitivo do aluno, assim como pode influenciar no desenvolvimento de práticas pedagógicas eficientes pelo professor.

Um estudo de revisão de literatura de Cury (2008) analisa como os erros são interpretados nas pesquisas de educação matemática. Esta autora afirma ser frequente a elaboração de uma tipologia de erros.

Para De La Torre (2007), quando visto apenas como resultado, o erro apresenta um significado negativo; por outro lado, quando visto como componente de um processo, pode resultar em algo construtivo, algo que colabora com a prática pedagógica do professor e com a aprendizagem do aluno.

Já Rocha e Santos-Wagner (2017) afirmam que esta temática tem sido analisada de diversas maneiras, “em alguns estudos, quantificam-se erros que foram cometidos, em outras registram-se os tipos de erros, em outras procedem-se a analisar e categorizar os tipos de erros cometidos por estudantes” (p. 368). Os autores também afirmam que algumas procuram compreender as possíveis causas de determinados tipos de erros.

Na pesquisa de Buriasco, Ferreira e Ciani (2009) os autores destacam que a análise da produção escrita pode apontar os caminhos percorridos pelos alunos interpretando situações, como procedem para solucionar problemas, quais as dificuldades demonstradas para solucionar um problema.

3 | DISCURSOS DE FUTUROS PROFESSORES

Vejamos agora o que dizem os futuros professores sobre o aluno quando erra resolvendo atividades de matemática. Aos 23 futuros professores participantes da pesquisa foram atribuídos os códigos de FP1 a FP23.

Quando perguntamos “o que você pensa acerca do erro do aluno quando está resolvendo atividades matemáticas?”. Um dos participantes da pesquisa, assim se posicionou:

A falta de atenção do aluno o leva ao erro, pois os alunos têm uma certa dificuldade com a disciplina da matemática e com isso não tem interesse para estudar (FP9).

Este futuro professor está atribuindo ao aluno a responsabilidade pelo erro. O aluno erra por “falta de atenção”, pelas dificuldades que tem com a matemática, pelo desinteresse com os estudos. De certo modo, indica uma posição cômoda, pois ao invés de refletir sobre erros que possa ter cometido quando ensinou os conteúdos, por não ter levado os alunos a compreensão do que explicou, FP9 transfere todas as responsabilidades ao aluno.

Nas afirmações de Bakhtin (2003), o discurso é pensado sempre em termos de resposta. Aquele que discursa, em qualquer circunstância é um contestador, “ele não é o primeiro falante, o primeiro a ter violado o eterno silêncio do universo (...). Cada enunciado é um elo na corrente complexamente organizada de outros enunciados” (BAKHTIN, 2003, p. 272). Este autor observa que tanto o falante, quanto o ouvinte, não têm atribuições estabelecidas, mas são portadores de um conjunto de responsabilidades no processo de comunicação e na ação discursiva.

Dois participantes da pesquisa responderam sobre a mesma pergunta formulada acima do seguinte modo:

O erro do aluno reflete o nível de aprendizado dele e onde está suas maiores dificuldades. Serve também para explicar para o professor onde ele (o professor) tenha falhado e possa usar outra abordagem ou metodologia de ensino (FP4).

Que ele necessita de uma maior assistência em seu aprendizado, ou seja, os professores precisam estar atentos ao nível do aluno e em que devem ajudá-los (FP5).

Os discursos de FP4 e FP5 são bem diferentes do que afirmou FP9, agora não há a responsabilização do aluno. O viés agora é compreender a realidade, encontrar possíveis caminhos de superação. Podemos identificar, neste caso, FP4 está dizendo que o diálogo entre professor e aluno é necessário, o diálogo como uma forma de aprendizagem. Bakhtin (2006) afirma que o diálogo constitui uma das formas mais importantes da interação verbal, que vai além da comunicação em voz alta entre as pessoas.

Temos FP4 observando que o erro ajuda ao professor reconhecer onde falhou quando ensinou, ou utilizou uma metodologia inadequada, quando diz o erro serve para, “explicar para o professor onde ele tenha falhado”. O que FP4 está de fato afirmando é a necessidade do professor compreender onde falhou em suas explicações ao ensinar e com isto levou o aluno ao erro. Na perspectiva bakhtiniana, a compreensão é uma forma de diálogo. Já FP5 aponta que o professor deve estar atento para identificar onde o aluno precisa de ajuda para superar o erro.

Os discursos de FP4 e FP5 apontam para a necessidade do professor refletir sobre o erro. Estas falas estão em consonância com o que propõe a autora a seguir: “o erro quando submetido à reflexão, poderá desencadear um questionamento de todo o processo de ensino e transformar-se numa estratégia didática inovadora”

(PINTO, 2000, p. 24). Por oferecer ao professor elementos para modificar a prática pedagógica e também atuar de uma maneira mais efetiva sobre o erro do aluno, contribuindo para ampliar a aprendizagem.

Solicitamos dos nossos interlocutores que justificassem se o erro do aluno quando resolve questões matemáticas contribui ou não para a aprendizagem, vejamos algumas falas:

Talvez, muitas vezes errando se aprende e pode despertar um interesse no aluno para aprender e não errar mais. Já por outro lado, o aluno pode se achar incapaz de aprender e se desestimular (FP1).

Acredito que sim, pois quando ele tenta, mesmo errado, ele tá fazendo alguma coisa, e quando o professor explica o erro ele aprende e não erra mais naquilo (FP14).

Sim. Quando o aluno erra, pode-se a partir do erro mostrar como se poderia chegar a solução desejada. Não criticando o mesmo mas mostrando e incentivando de maneira criativa a buscar a solução (FP16).

Nos três posicionamentos acima os futuros professores apresentam um discurso que mostra uma compreensão construtiva do erro, sinalizando que os erros podem evidenciar dificuldades em relação à aprendizagem, mas ao mesmo tempo não devem ser punidos pelo professor.

Perguntamos também se, “quando se tornar professor faz sentido ter preocupação com o erro do aluno quando está resolvendo atividades matemáticas?”. Os futuros professores afirmaram:

Sim, pois daí será possível perceber falhas na forma de ensinar, melhorando esse processo ao passar do tempo (FP8).

Sim, pois estudos já mostraram que o erro pode ser aproveitado como forma de aprendizagem uma vez que seu advento foi ocasionado na tentativa de acertar (FP12).

Sim, pois o professor não pode passar batido esta questão, pois o objetivo do professor é fazer com que o aluno aprenda, e não apenas passar conteúdo (FP4).

Respondendo questionamentos diferentes os participantes da pesquisa mostram cuidados especiais com a aprendizagem do aluno, como no questionamento acima, FP8, FP12 e FP4 apresentam o entendimento de que o erro do aluno é um momento que deve ser aproveitado e oferecer ao aluno mais aprendizagem.

Ramos (2015) afirma ser preciso o professor tratar o erro de maneira didática e para que isso ocorra “é fundamental o professor identificar, analisar e categorizar o erro do aluno” (RAMOS, 2015, p. 132). O que segundo teóricos construtivistas, resulta na reconstrução do conhecimento, e por outro lado, pode levar a superação do erro cometido.

Perguntamos quais as principais razões para o erro do aluno, e obtivemos

respostas assim:

A falta de concentração, a falta de interesse, as dificuldades acumuladas ao longo da trajetória escolar, problemas psicológicos (raros), a falta de estrutura da escola (pois existem conteúdos que exigem outros recursos) e a metodologia adotada, isto é a forma do professor ensinar (FP4).

Não entender o assunto, muitas vezes falta de estudo fora da aula, ou desinteresse, etc (FP21)

O fato de que nem todos aprendem no mesmo ritmo, como também a forma de ensino do professor (FP5).

Observamos que os futuros professores estão respondendo esta questão com os mesmos argumentos apresentados para responder a primeira questão (o que você pensa acerca do erro do aluno quando está resolvendo atividades matemáticas?). Insistem em responsabilizar o aluno pelo erro.

Recorrendo a Botelho et al. (2006), o mesmo faz a catalogação do erro em dois grupos: o erro conceitual e o erro procedimental. Segundo este autor, no erro conceitual, o aluno apresenta limite de compreensão acerca do que lhe está sendo solicitado resolver. Enquanto o erro procedimental são aqueles que ocorrem durante o procedimento de solução da questão.

Perguntamos ainda aos futuros professores: você considera que existe alguma estratégia metodológica para tentar diminuir os erros do aluno quando está resolvendo atividades matemáticas? Algumas das respostas obtidas abaixo:

Acho que não existe uma estratégia para diminuir o erro, pois nesse aspecto são problemas, na minha opinião, inerentes ao aluno (FP7).

Não. Porque se o aluno não tem interesse, não importa a metodologia (FP22).

Sim. Acho que estimular mais a criatividade do aluno faz com que ele tenha mais facilidade em resolver problemas. Segundo, a maneira como é proposto o trabalho com resolução de problemas (FP19).

Nem sempre é possível transformar o conteúdo em algo “real”, que faça parte da vida do aluno, mas acredito que esse é um bom método. Praticar a resolução de problemas. Estimular o raciocínio (FP3).

Sim, primeiramente usar nas aulas problemas matemáticos, e não apenas exercícios, e usar por exemplo, problemas que façam sentido ao contexto cultural e social do aluno, problemas de acordo com o nível do aluno, e possivelmente recursos didáticos (dentre eles, jogos ou matérias manipuláveis) (FP4).

Não tenho certeza, devido ao fato da aprendizagem do aluno ser composta por vários fatores, então alguma estratégia pode servir para uns e outros não. Isso é uma combinação de ações que podem diminuir o erro do aluno (FP15).

Neste questionamento observamos um equilíbrio quantitativo quanto ao discurso do futuro professor acerca da possibilidade de que exista uma metodologia

pedagógica que contribua, não para superar o erro, mas para diminuir.

FP15 expressa a incerteza e justifica com a assertiva de que a aprendizagem decorre de um conjunto de fatores, afirma que uma estratégia metodológica mais efetiva para a aprendizagem “pode servir para uns e outros não”.

Um fato merece destaque, em nosso questionário de pesquisa foram formuladas apenas cinco questões, e observamos que este é o terceiro questionamento em que os futuros professores repetem um discurso “pronto”, responsabilizando o aluno pelo erro, os posicionamentos de FP7 e FP22 parecem não deixar dúvidas quanto a esta questão.

Podemos inferir que os futuros professores tendem a repetir este discurso que desresponsabiliza o professor, o poder público, e as condições atuais da escola pública com o processo de ensino e aprendizagem e transfere a responsabilidade desses atores apenas para o aluno. Bakhtin (2003) afirma, “cada enunciado particular é individual, mas cada campo de utilização da língua elabora seus tipos relativamente estáveis de enunciados, os quais denominamos gêneros do discurso” (p. 262).

Pode ser um exagero considerar que o gênero discursivo preferido pelo futuro professor é aquele que associa ao aluno a responsabilidade exclusiva pela aprendizagem. A verificação deste aspecto, em relação à futuros professores, nos faz indagar o que responderão professores já experientes acerca da questão.

Cury (2008) considera que o erro também é um conhecimento do aluno, construído por este, sendo assim é preciso que o professor analise e interprete o que o aluno produziu, para localizar o erro e encontrar caminhos adequados para a correção do mesmo.

4 | CONSIDERAÇÕES QUE NÃO FINALIZAM

Duas situações podem ser apontadas neste estudo, a primeira, sugere que parte dos futuros professores realizam um discurso que indica compreender as razões dos erros que o aluno comete; a segunda situação, indicam que os futuros professores creditam ao aluno a responsabilidade pelo erro que pratica ao realizar atividades matemáticas, afirmam que o aluno erra “por falta de atenção ou interesse”.

Em nossa opinião, o discurso do professor que insinue ou responsabilize o aluno pelo erro cometido, carece de uma melhor fundamentação. Deve ser apoiado o discurso que estimule a reflexão e a revisão do erro pelo próprio aluno. Desse modo, o erro deixa de ser algo negativo e o aluno passa a compreender que o erro não é “pecado”, faz parte do processo de aprendizagem.

Até porque, no campo da educação matemática várias pesquisas realizadas (PINTO, 2000; CURY, 2004; SANTOS e BURIASCO, 2008; SALSA, 2017) indicam

que o erro do aluno deve ser visto como uma oportunidade, como um fator de construção do conhecimento.

Mesmo havendo uma produção expressiva relacionada a erros, ainda há muito o que conhecer acerca do erro do aluno estudando matemática. Entendemos que é preciso investigar de forma mais acentuada as causas do erro do aluno e as dificuldades do professor em lidar com o mesmo, em especial, em ambientes que envolvem tecnologia.

REFERÊNCIAS

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. 4 ed., São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BAKHTIN, M. **Marxismo e filosofia da linguagem**: problemas fundamentais do método sociológico da linguagem. Tradução Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. 12ª ed., São Paulo: Hucitec, 2006.

BARROS, D. L. P. de. Contribuições de Bakhtin as teorias do discurso. IN: BRAIT, B. (Org.). **Bakhtin, dialogismo e construção do sentido**. 2ª Ed. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2005.

BURIASCO, R. L. C; SANTOS. J. R. V. Uma análise interpretativa da produção escrita em matemática de alunos da escola básica. **Revista Zetetiké**, Campinas, v.1, n.30, p. 11- 43, jul./dez. 2008.

BURIASCO, R. L. C. de; FERREIRA, P. E. A.; CIANI, A. B. Avaliação como prática de investigação (alguns apontamentos). **Bolema**, Rio Claro, n. 33, p. 69-96, 2009.

BOTELHO, D. et al. Análise do erro na resolução de problemas verbais de estrutura aditiva. Uma perspectiva construtivista. In: SIMÕES, M. C. T. et al. (Orgs.). **Psicologia do desenvolvimento: temas de investigação**. Coimbra: Almedina, 2006, p. 53-76.

CURY, H. N. Análise de erros em Educação Matemática. **Veritati**. Salvador, v. 3, n. 4, jun. 2004, p. 95-107.

CURY, H. N. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. Coleção Tendências em Educação Matemática.

DE LA TORRE, S. **Aprender com os erros**: o erro como estratégia de mudança. Porto Alegre: Artmed, 2007.

MIRANDA, W. Erros e obstáculos: os conteúdos matemáticos do ensino fundamental no processo de avaliação. **Revista Margens Interdisciplinar**, Abaetetuba, v. 7, n. 8, p.155- 171, abr. 2013.

NAGY, M. C.; BURIASCO, R. L. C. A análise da produção escrita em matemática: possível contribuição. IN: Buriasco, R. L. C. (Org.). **Avaliação e educação matemática**. Recife: SBEM, 2008.

PINTO, N. B. **O erro como estratégia didática**: estudo do erro no ensino de matemática elementar. Campinas, SP: Papirus, 2000.

RAMOS, M. L. P. D. A importância da análise didática dos erros matemáticos como estratégia de revelação das dificuldades dos alunos. **REVEMAT**. Florianópolis (SC), v.10, n. 1, p. 132-149, 2015.

ROCHA, M. M.; SANTOS-WAGNER, V. M. P. S. Impactos de análises de acertos e erros em uma disciplina cálculo I. **VIDYA**, v. 37, n. 2, p. 367-382, jul./dez., 2017 - Santa Maria, 2017.

SALSA, I. S. A importância do erro do aluno em processos de ensino e de aprendizagem. **REMATEC/** Ano 12/n. 26/set.-dez. 2017, p. 86 – 99.

SANTOS, J. R. V.; BURIASCO, R. L. C. Da ideia de erro para as maneiras de lidar: caracterizando nossos alunos pelo que eles têm e não pelo que lhes falta. In: BURIASCO, R. L. C. (Org.). **Avaliação e educação matemática**. Recife: SBEM, 2008, p. 87-108.

ÍNDICE REMISSIVO

B

Bioprocessos 110, 111, 118
Blocos de Montar 38, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47

C

Combinatória 123, 142, 143, 144, 146, 148, 149, 150, 151, 152
Construção do Conhecimento 45, 161, 163, 165
Crescimento Populacional 86, 87, 91, 96, 97

D

Discurso 5, 153, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161

E

Educação Financeira 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36
Estatística 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 42, 55, 57, 86, 122, 123, 189

F

Funções 13, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 43, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 64, 66, 75, 76, 80, 81, 82, 84, 107, 177
Futuros Professores 5, 153, 155, 156, 158, 159, 160

G

Geometria 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 120, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 131, 132

I

Interdisciplinaridade 1, 2, 4, 5, 6, 11, 12, 189

J

Jogos 32, 34, 38, 39, 40, 44, 45, 46, 47, 48, 126, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 159, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 177

M

Manejo De Plantas Daninhas 178, 180, 182, 183, 187
Matemática Aplicada à Engenharia 98
Matemática Financeira 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34
Modelagem Matemática 58, 86, 87, 96, 110, 111, 113
Modelos Matemáticos 86, 87, 96, 98, 100

N

Números Complexos 55, 56, 57, 75, 76, 79, 80, 82, 83, 84

O

Otimização 178, 180, 182, 187, 188

P

Pensamento Matemático Avançado 13, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 24, 25

Plano Complexo 57, 75, 76, 82, 83, 84

Probabilidade 4, 11, 42, 55, 122, 123, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 150, 151, 152

Programação não Linear 178, 180, 183, 187

R

Reforma Curricular 49, 50, 51, 54, 55, 60

S

Séries Iniciais 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 176

Solidificação 98, 99, 100, 101, 102, 103, 108

T

Teorema de Lagrange 61, 62, 65, 66, 67, 70, 74

Teoria de Grupos 61, 62, 63, 65, 74

Transformações Geométricas 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 57, 58, 60

 **Atena**
Editora

2 0 2 0