





Copyright © Pimenta Cultural, alguns direitos reservados.

Copyright do texto © 2022 os autores e as autoras.

Copyright da edição © 2022 Pimenta Cultural.

Esta obra é licenciada por uma Licença Creative Commons: Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional - (CC BY-NC-ND 4.0). Os termos desta licença estão disponíveis em: <<https://creativecommons.org/licenses/>>. Direitos para esta edição cedidos à Pimenta Cultural. O conteúdo publicado não representa a posição oficial da Pimenta Cultural.

## CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO

### Doutores e Doutoradas

Airton Carlos Batistela

*Universidade Católica do Paraná, Brasil*

Alaim Souza Neto

*Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil*

Alessandra Regina Müller Germani

*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

Alexandre Antonio Timbane

*Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil*

Alexandre Silva Santos Filho

*Universidade Federal de Goiás, Brasil*

Aline Daiane Nunes Mascarenhas

*Universidade Estadual da Bahia, Brasil*

Aline Pires de Moraes

*Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil*

Aline Wendpap Nunes de Siqueira

*Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil*

Ana Carolina Machado Ferrari

*Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil*

Andre Luiz Alvarenga de Souza

*Emill Brunner World University, Estados Unidos*

Andreza Regina Lopes da Silva

*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Antonio Henrique Coutelo de Moraes

*Universidade Católica de Pernambuco, Brasil*

Arthur Vianna Ferreira

*Universidade Católica de São Paulo, Brasil*

Bárbara Amaral da Silva

*Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil*

Beatriz Braga Bezerra

*Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil*

Bernadette Beber

*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Breno de Oliveira Ferreira

*Universidade Federal do Amazonas, Brasil*

Carla Wanessa Caffagni

*Universidade de São Paulo, Brasil*

Carlos Adriano Martins

*Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil*

Caroline Chioquetta Lorenset

*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Cláudia Samuel Kessler

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil*

Daniel Nascimento e Silva

*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Daniela Susana Segre Guertzenstein

*Universidade de São Paulo, Brasil*

Danielle Aparecida Nascimento dos Santos

*Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil*

Delton Aparecido Felipe

*Universidade Estadual de Maringá, Brasil*

Dorama de Miranda Carvalho

*Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil*

Doris Roncareli

*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Edson da Silva

*Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil*

Elena Maria Mallmann

*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

Emanuel Cesar Pires Assis

*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Erika Viviane Costa Vieira  
*Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil*

Everly Pegoraro  
*Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil*

Fábio Santos de Andrade  
*Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil*

Fauston Negreiros  
*Universidade Federal do Ceará, Brasil*

Felipe Henrique Monteiro Oliveira  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

Fernando Barcellos Razuck  
*Universidade de Brasília, Brasil*

Francisca de Assiz Carvalho  
*Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil*

Gabriela da Cunha Barbosa Saldanha  
*Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil*

Gabrielle da Silva Forster  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

Guilherme do Val Toledo Prado  
*Universidade Estadual de Campinas, Brasil*

Hebert Elias Lobo Sosa  
*Universidad de Los Andes, Venezuela*

Helciclever Barros da Silva Vitoriano  
*Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais  
Anísio Teixeira, Brasil*

Helen de Oliveira Faria  
*Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil*

Heloisa Candello  
*IBM e University of Brighton, Inglaterra*

Heloisa Juncklaus Preis Moraes  
*Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil*

Humberto Costa  
*Universidade Federal do Paraná, Brasil*

Ismael Montero Fernández,  
*Universidade Federal de Roraima, Brasil*

Jeronimo Becker Flores  
*Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil*

Jorge Eschriqui Vieira Pinto  
*Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil*

Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil*

José Luís Giovanoni Fornos Pontifícia  
*Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil*

Josué Antunes de Macêdo  
*Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil*

Júlia Carolina da Costa Santos  
*Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil*

Juliana de Oliveira Vicentini  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

Juliana Tiburcio Silveira-Fossaluzza  
*Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil*

Julierme Sebastião Morais Souza  
*Universidade Federal de Uberlândia, Brasil*

Karlla Christine Araújo Souza  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

Laionel Vieira da Silva  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

Leandro Fabricio Campelo  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

Leonardo Jose Leite da Rocha Vaz  
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil*

Leonardo Pinheiro Mozdzenski  
*Universidade Federal de Pernambuco, Brasil*

Lidia Oliveira  
*Universidade de Aveiro, Portugal*

Luan Gomes dos Santos de Oliveira  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil*

Luciano Carlos Mendes Freitas Filho  
*Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil*

Lucila Romano Tragtenberg  
*Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil*

Lucimara Rett  
*Universidade Metodista de São Paulo, Brasil*

Marceli Cherchiglia Aquino  
*Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil*

Marcia Raika Silva Lima  
*Universidade Federal do Piauí, Brasil*

Marcos Pereira dos Santos  
*Universidad Internacional Iberoamericana del Mexico, México*

Marcos Uzel Pereira da Silva  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

Marcus Fernando da Silva Praxedes  
*Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil*

Margareth de Souza Freitas Thomopoulos  
*Universidade Federal de Uberlândia, Brasil*

Maria Angelica Penatti Pipitone  
*Universidade Estadual de Campinas, Brasil*

Maria Cristina Giorgi  
*Centro Federal de Educação Tecnológica  
Celso Suckow da Fonseca, Brasil*

Maria de Fátima Scaffo  
*Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*

Maria Isabel Imbrônio  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

Maria Luzia da Silva Santana  
*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil*

Maria Sandra Montenegro Silva Leão  
*Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil*

Michele Marcelo Silva Bortolai  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

Miguel Rodrigues Netto  
*Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil*

Nara Oliveira Salles  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil*

Neli Maria Mengalli  
*Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil*

Patricia Biegling  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

Patrícia Helena dos Santos Carneiro  
*Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*

Patrícia Oliveira  
*Universidade de Aveiro, Portugal*

Patrícia Mara de Carvalho Costa Leite  
*Universidade Federal de São João del-Rei, Brasil*

Paulo Augusto Tamanini  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Priscilla Stuart da Silva  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Radamés Mesquita Rogério  
*Universidade Federal do Ceará, Brasil*

Ramofly Bicalho Dos Santos  
*Universidade de Campinas, Brasil*

Ramon Taniguchi Piretti Brandao  
*Universidade Federal de Goiás, Brasil*

Rarielle Rodrigues Lima  
*Universidade Federal do Maranhão, Brasil*

Raul Inácio Busarello  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Renatto Cesar Marcondes  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

Ricardo Luiz de Bittencourt  
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil*

Rita Oliveira  
*Universidade de Aveiro, Portugal*

Robson Teles Gomes  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

Rodiney Marcelo Braga dos Santos  
*Universidade Federal de Roraima, Brasil*

Rodrigo Amancio de Assis  
*Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil*

Rodrigo Sarruge Molina  
*Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil*

Rosane de Fatima Antunes Obregon  
*Universidade Federal do Maranhão, Brasil*

Sebastião Silva Soares  
*Universidade Federal do Tocantins, Brasil*

Simone Alves de Carvalho  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

Stela Maris Vaucher Farias  
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil*

Tadeu João Ribeiro Baptista  
*Universidade Federal de Goiás, Brasil*

Taiza da Silva Gama  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

Tania Micheline Miorando  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

Tarcisio Vanzin  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Thiago Barbosa Soares  
*Universidade Federal de São Carlos, Brasil*

Thiago Camargo Iwamoto  
*Universidade de Brasília, Brasil*

Thiago Guerreiro Bastos  
*Universidade Estácio de Sá e Centro Universitário Carioca, Brasil*

Thyana Farias Galvão  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil*

Valdir Lamim Guedes Junior  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

Valeska Maria Fortes de Oliveira  
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil*

Vanessa Elisabete Raue Rodrigues  
*Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil*

Vania Ribas Ulbricht  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Walter de Carvalho Braga Júnior  
*Universidade Estadual do Ceará, Brasil*

Wagner Corsino Enedino  
*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil*

Wanderson Souza Rabello  
*Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil*

Washington Sales do Monte  
*Universidade Federal de Sergipe, Brasil*

Wellington Furtado Ramos  
*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil*

## PARECERISTAS E REVISORES(AS) POR PARES

### Avaliadores e avaliadoras Ad-Hoc

Adilson Cristiano Habowski  
*Universidade La Salle - Canoas, Brasil*

Adriana Flavia Neu  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

Aguimario Pimentel Silva  
*Instituto Federal de Alagoas, Brasil*

Alessandra Dale Giacomin Terra  
*Universidade Federal Fluminense, Brasil*

Alessandra Figueiró Thornton  
*Universidade Luterana do Brasil, Brasil*

Alessandro Pinto Ribeiro  
*Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil*

Alexandre João Appio  
*Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil*

Aline Corso  
*Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil*

Aline Marques Marino  
*Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Brasil*

Aline Patricia Campos de Tolentino Lima  
*Centro Universitário Moura Lacerda, Brasil*

Ana Emídia Sousa Rocha  
*Universidade do Estado da Bahia, Brasil*

Ana Iara Silva Deus  
*Universidade de Passo Fundo, Brasil*

Ana Julia Bonzanini Bernardi  
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil*

Ana Rosa Gonçalves De Paula Guimarães  
*Universidade Federal de Uberlândia, Brasil*

André Gobbo  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

André Luis Cardoso Tropiano  
*Universidade Nova de Lisboa, Portugal*

André Ricardo Gan  
*Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*

Andressa Antonio de Oliveira  
*Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil*

Andressa Wiebusch  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

Angela Maria Farah  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

Anísio Batista Pereira  
*Universidade Federal de Uberlândia, Brasil*

Anne Karynne da Silva Barbosa  
*Universidade Federal do Maranhão, Brasil*

Antônia de Jesus Alves dos Santos  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

Antonio Edson Alves da Silva  
*Universidade Estadual do Ceará, Brasil*

Ariane Maria Peronio Maria Fortes  
*Universidade de Passo Fundo, Brasil*

Ary Albuquerque Cavalcanti Junior  
*Universidade do Estado da Bahia, Brasil*

Bianca Gabriely Ferreira Silva  
*Universidade Federal de Pernambuco, Brasil*

Bianka de Abreu Severo  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

Bruna Carolina de Lima Siqueira dos Santos  
*Universidade do Vale do Itajai, Brasil*

Bruna Donato Reche  
*Universidade Estadual de Londrina, Brasil*

Bruno Rafael Silva Nogueira Barbosa  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

Camila Amaral Pereira  
*Universidade Estadual de Campinas, Brasil*

Carlos Eduardo Damian Leite  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

Carlos Jordan Lapa Alves  
*Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil*

Carolina Fontana da Silva  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

Carolina Fragoço Gonçalves  
*Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil*

Cássio Michel dos Santos Camargo  
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul-Faced, Brasil*

Cecilia Machado Henriques  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

Cintia Moralles Camillo  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

Claudia Dourado de Salces  
*Universidade Estadual de Campinas, Brasil*

Cleonice de Fátima Martins  
*Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil*

Cristiane Silva Fontes  
*Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil*

Cristiano das Neves Vilela  
*Universidade Federal de Sergipe, Brasil*

Daniele Cristine Rodrigues  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

Daniella de Jesus Lima  
*Universidade Tiradentes, Brasil*

Dayara Rosa Silva Vieira  
*Universidade Federal de Goiás, Brasil*

Dayse Rodrigues dos Santos  
*Universidade Federal de Goiás, Brasil*

Dayse Sampaio Lopes Borges  
*Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil*

Deborah Susane Sampaio Sousa Lima  
*Universidade Tuiuti do Paraná, Brasil*

Diego Pizarro  
*Instituto Federal de Brasília, Brasil*

Diogo Luiz Lima Augusto  
*Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Brasil*

Ederson Silveira  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Elaine Santana de Souza  
*Universidade Estadual do Norte Fluminense  
Darcy Ribeiro, Brasil*

Eleonora das Neves Simões  
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil*

Elias Theodoro Mateus  
*Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil*

Elisiene Borges Leal  
*Universidade Federal do Piauí, Brasil*

Elizabete de Paula Pacheco  
*Universidade Federal de Uberlândia, Brasil*

Elizânia Sousa do Nascimento  
*Universidade Federal do Piauí, Brasil*

Elton Simomukay  
*Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil*

Elvira Rodrigues de Santana  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

Emanuella Silveira Vasconcelos  
*Universidade Estadual de Roraima, Brasil*

Érika Catarina de Melo Alves  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

Everton Boff  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

Fabiana Aparecida Vilaça  
*Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil*

Fabiano Antonio Melo  
*Universidade Nova de Lisboa, Portugal*

Fabírcia Lopes Pinheiro  
*Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*

Fabício Nascimento da Cruz  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

Fabício Tonetto Londero  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

Francisco Geová Gouveia Silva Júnior  
*Universidade Potiguar, Brasil*

Francisco Isaac Dantas de Oliveira  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil*

Francisco Jeimes de Oliveira Paiva  
*Universidade Estadual do Ceará, Brasil*

Gabriella Eldereti Machado  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

Gean Breda Queiros  
*Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil*

Germano Ehleret Pollnow  
*Universidade Federal de Pelotas, Brasil*

Giovanna Ofretorio de Oliveira Martin Franchi  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Glaucio Martins da Silva Bandeira  
*Universidade Federal Fluminense, Brasil*

Handerson Leylton Costa Damasceno  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

Helena Azevedo Paulo de Almeida  
*Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil*

Heliton Diego Lau  
*Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil*

Hendy Barbosa Santos  
*Faculdade de Artes do Paraná, Brasil*

Inara Antunes Vieira Willerding  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Ivan Farias Barreto  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil*

Jacqueline de Castro Rimá  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

Jeane Carla Oliveira de Melo  
*Universidade Federal do Maranhão, Brasil*

João Eudes Portela de Sousa  
*Universidade Tuiuti do Paraná, Brasil*

João Henriques de Sousa Junior  
*Universidade Federal de Pernambuco, Brasil*

Joelson Alves Onofre  
*Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil*

Juliana da Silva Paiva  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

Junior César Ferreira de Castro  
*Universidade Federal de Goiás, Brasil*

Lais Braga Costa  
*Universidade de Cruz Alta, Brasil*

Leia Mayer Eyng  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

Manoel Augusto Polastrelli Barbosa  
*Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil*

Marcio Bernardino Sirino  
*Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*

Marcos de Souza Machado  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

Marcos dos Reis Batista  
*Universidade Federal do Pará, Brasil*

Maria Aparecida da Silva Santandel  
*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil*

Maria Edith Maroca de Avelar Rivelli de Oliveira  
*Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil*

Maurício José de Souza Neto  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

Michele de Oliveira Sampaio  
*Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil*

Miriam Leite Farias  
*Universidade Federal de Pernambuco, Brasil*

Natália de Borba Pugens  
*Universidade La Salle, Brasil*

Patricia Flavia Mota  
*Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*

Raick de Jesus Souza  
*Fundação Oswaldo Cruz, Brasil*

Railson Pereira Souza  
*Universidade Federal do Piauí, Brasil*

Rogério Rauber  
*Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil*

Samuel André Pompeo  
*Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil*

Simoni Urnau Bonfiglio  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

Tayson Ribeiro Teles  
*Universidade Federal do Acre, Brasil*

Valdemar Valente Júnior  
*Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil*

Wallace da Silva Mello  
*Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil*

Wellton da Silva de Fátima  
*Universidade Federal Fluminense, Brasil*

Weyber Rodrigues de Souza  
*Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil*

Wilder Kleber Fernandes de Santana  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

## PARECER E REVISÃO POR PARES

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Pimenta Cultural, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação.

Direção editorial	Patricia Biegung Raul Inácio Busarello
Editora executiva	Patricia Biegung
Coordenadora editorial	Landressa Schiefelbein
Assistente editorial	Caroline dos Reis Soares
Assistente de arte	Ligia Andrade Machado
Edição eletrônica	Lucas Andrius de Oliveira Peter Valmorbidia
Imagens da capa	Coolvector, Freepi, Pikisuperstar - Freepik.com
Revisão	autores e autoras
Organizadores	Júlio Pereira da Silva Tiêgo dos Santos Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

E598 Ensino e aprendizagem em matemática: um olhar sob diferentes perspectivas. Júlio Pereira da Silva, Tiêgo dos Santos Freitas - organizadores. São Paulo: Pimenta Cultural, 2022. 210p..

Inclui bibliografia.  
ISBN: 978-65-5939-259-9 (eBook)

1. Educação. 2. Ensino. 3. Aprendizagem. 4. Matemática.  
5. Escola. 6. Pedagogia. 7. Lúdico. I. Silva, Júlio Pereira da.  
II. Freitas, Tiêgo dos Santos. III. Título.

CDU: 370  
CDD: 370

DOI: 10.31560/pimentacultural/2022.599

---

**PIMENTA CULTURAL**  
São Paulo - SP  
Telefone: +55 (11) 96766 2200  
livro@pimentacultural.com  
www.pimentacultural.com



**pimenta  
cultural**  
2 0 2 2

# SUMÁRIO

Introdução..... 12

Capítulo 1

**Um estudo sobre a construção da grandeza área em duas coleções de livros didáticos de matemáticas dos anos iniciais do Ensino Fundamental..... 15**

*Misleide Silva Santiago*

*Alexsandra Felix de Brito*

Capítulo 2

**Dificuldades na resolução de problemas geométricos no 8º ano do Ensino Fundamental..... 36**

*Francisco Marcelino de Moraes Filho*

*Júlio Pereira da Silva*

Capítulo 3

**Resolução de problemas, língua materna e linguagem matemática: confluências possíveis ..... 55**

*Tiêgo dos Santos Freitas*

*Silvanio de Andrade*

Capítulo 4

**A omissão de informações no ensino do conjunto dos números naturais para surdos: um estudo à luz da transposição didática..... 77**

*Wuallison Firmino dos Santos*

*Marcus Bessa de Menezes*

Capítulo 5

**Revisão sistemática de literatura sobre estudos referentes a etnomatemática das feiras ou no comércio..... 101**

*Amanda Mayara Sobral Rodrigues*

*Carolina Soares Ramos*

Capítulo 6

**Modelagem Matemática: uma maneira didático-pedagógica de enxergar a Matemática além da sala de aula ..... 122**

*Francimário Faustino de Sousa*

*Sergio Moraes Cavalcante Filho*

Capítulo 7

**A importância da ludicidade nas aulas de Matemática sob a visão de docentes do Ensino Fundamental ..... 143**

*Soraia Carvalho de Souza*

*Bruna Andrielly Freire de Almeida*

Capítulo 8

**O uso do software educativo como recurso metodológico nas aulas de Matemática na cidade de Teixeira-PB..... 161**

*Aldemir Guimarães de Oliveira*

*Soraia Carvalho de Souza*

Capítulo 9

**Reflexões sobre o (des)uso da calculadora  
como ferramenta pedagógica no ensino  
e aprendizagem de Matemática..... 180**

*Biânia Karinne Medeiros Dutra*

*Sergio Morais Cavalcante Filho*

**Sobre os autores e as autoras..... 202**

**Índice remissivo..... 208**

## INTRODUÇÃO

Pensar sobre práticas docentes e uso de diferentes estratégias que visam facilitar os processos de ensino e aprendizagem são temáticas comuns no campo da Educação Matemática. Nesse sentido, o presente livro “Ensino e aprendizagem em Matemática: um olhar sob diferentes perspectivas de ensino” contempla diferentes experiências relativas ao ensino de Matemática.

Sublinhamos que essa obra mescla diferentes elementos e possibilidades pedagógicas oriundas de pesquisas desenvolvidas por vários docentes com distintos públicos e advindas de municípios diversos. Corroboramos com D’Ambrósio ao destacar que

Cada indivíduo tem a sua prática. Todo professor, ao iniciar sua carreira, vai fazer na sala de aula, basicamente, o que ele viu alguém, que o impressionou, fazendo. E vai deixar de fazer algo que viu e não aprovou. Essa memória de experiências é impregnada de emocional, mas aí entra também o intuitivo – aqueles indivíduos que são considerados “o professor nato” (D’AMBROSIO, 2013, p. 83).

Pois em nosso cotidiano docente costumamos repetir ações das quais já vivenciamos ao longo de nosso processo formativo, mas também é preciso ir além, inovar, testar, criar, fazer diferente e buscar desenvolver ações que possibilitem um ensino e aprendizagem de matemática com mais compreensão, considerando, principalmente, os indicadores das avaliações em larga escala que apontam um baixo desempenho dos alunos nessa disciplina em diferentes segmentos da Educação Básica.

Refletir sobre a construção de conceitos matemáticos nos anos iniciais, ao longo do ensino fundamental e médio, discutir possibilidades, dificuldades e limitações no fazer pedagógico, tratar sobre o uso de tecnologias (como a calculadora e outros *softwares*) e evidenciar

aspectos como a ludicidade nas aulas de matemática são temas gerais que compõem esse livro.

Pensar nossas ações docentes, ler sobre outras práticas e buscar sempre nos atualizar sobre produções que versam sobre nossa área de atuação são elementos essenciais para o nosso fazer pedagógico, que nos estimulam a inovar em nossas salas de aula, buscar aproximar os alunos dos conteúdos trabalhados, tratar sobre temas sociais urgentes (como a fome, poluição, desigualdades sociais), bem como contextualizar os tópicos trabalhados com elementos do cotidiano dos alunos são ações frequentes na rotina docente.

Assim, pensar e problematizar discussões formativas em diferentes aspectos e em níveis diversos, como os capítulos que compõem essa obra, promovem o rompimento de fronteiras, visões, possibilitando ver novos horizontes, outras possibilidades, nos fazendo refletir sobre nossa atuação, questões sobre o processo de ensino, aprendizagem, avaliação e demais elementos que permeiam o fazer pedagógico.

Esse livro se limita em termos de páginas, mas o conhecimento, as discussões que ele possibilita vão além, podem promover mudanças e contribuir para uma diversificação de ações no cotidiano de escolas de diferentes cidades, estados, regiões geográficas ou até mesmo países. Assim, dado os conhecimentos, interesses e visões de mundo de cada docente, considerando as particularidades de seu *locus* de atuação, cada capítulo pode fornecer novos elementos para sua prática, possibilitar adaptações ou mesmo fazer questionar sobre seu cotidiano escolar.

Esse cotidiano não é homogêneo, muda constantemente, possui diferentes atores que interagem de forma única, possibilitam discussões que podem ocorrer apenas uma turma, com dados alunos, pois a mescla de conhecimentos e a bagagem cultural de nossos alunos são bem específicas, considerando as diferentes realidades sociais e as interações mantidas por eles em seus distintos grupos sociais.

Considerando as diferentes vozes que compõem essa obra, sabendo que esse diálogo não se encerra aqui. Dessa forma, convidamos você, caro leitor, a conhecer o livro “Ensino e aprendizagem em Matemática: um olhar sob diferentes perspectivas”.

Aspectos como o uso da Resolução de Problemas como estratégia de ensino, exploração da Modelagem Matemática, ludicidade, utilização de recursos digitais, Etnomatemática, ao processo de leitura e interpretação de enunciados de problemas matemáticos, discussões sobre a omissão de informações no ensino do conjunto dos números naturais para surdos, possuindo ênfase nas pesquisas que versam sobre a transposição didática, reflexões sobre o uso da calculadora, construção do conhecimento sobre tópicos específicos da Matemática, entre outros temas estão presentes nessa obra. Nesse sentido, os textos apresentados por diferentes autores, nos quais estamos incluídos, refletem vivências com experiências didáticas, reflexões a partir de análise de diferentes objetos ou são sínteses de trabalhos desenvolvidos ao longo do curso de mestrado dos pesquisadores.

Por fim, para encerrar a presente apresentação, desejamos que os diálogos que se intensificam em cada capítulo contribuam de forma a enriquecer práticas existentes e possibilitem a construção de novos caminhos no fazer matemática em sala de aula de diferentes escolas desse nosso vasto país.

Campina Grande – PB, janeiro de 2020.

*Os organizadores.*

# 1

Misleide Silva Santiago  
Alexsandra Felix de Brito

## UM ESTUDO SOBRE A CONSTRUÇÃO DA GRANDEZA ÁREA EM DUAS COLEÇÕES DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

## INTRODUÇÃO

Atualmente, muitos têm sido os estudos de como se deve acontecer o ensino de Matemática dentro do contexto escolar. A partir desses estudos é possível conhecer os desafios e limitações, bem como as difíceis fases que passam o processo de ensino.

A Matemática por sua vez, ainda é uma disciplina temida pelos alunos, isso se estende em todas as camadas sociais, talvez isso aconteça porque essa área do conhecimento possui sua linguagem própria, dotada de signos e significados.

Embora a Matemática tenha sua linguagem própria, a presença dela nas práticas sociais é notável. E as grandezas e medidas, sendo um conhecimento matemático, são usados na prática cotidiana, isso significa que antes mesmo de serem apresentados os conhecimentos formais na escola, eles já são utilizados sejam por meio da comparação, medição ou estimativa na vida cotidiana.

Dante (1996, p.83), afirma: “O livro didático passou a ser o principal e, em muitos casos, o único instrumento de apoio ao trabalho docente”. Nesse sentido, para organização da sua prática docente e até mesmo o desenvolvimento do ensino-aprendizagem dos alunos, consideramos aqui o livro didático como uma fonte de grande valia para contribuir na efetivação do ensino.

Na recorrência aos livros, se faz necessário não somente o levantamento de como um estudo específico de um determinado conteúdo está sendo proposto, no caso da nossa pesquisa, a abordagem da grandeza área, mas, sobretudo, compreender o real significado deste para a vida do homem.

Assim, verifica-se em Bellemain e Lima (2002), que a importância da grandeza geométrica área é indiscutível para a formação do cidadão

pleno, que necessita medir, ou estimar a medida de regiões planas nas suas atividades cotidianas. Esses autores ainda perpassam a ideia de que essa grandeza é muito significativa do ponto de vista da matemática escolar, por ser um polo de influências da geometria, das grandezas, dos números e da álgebra.

Esses autores ainda apontam que no âmbito científico e tecnológico, são muitíssimos frequentes as situações nas quais a área de superfícies intervém como grandeza básica do processo ou fenômeno abordado.

Apesar de estar diretamente relacionado à vida do homem e por acreditar que esse conteúdo passa também por transformações quando abordado em coleções de livros didáticos, foi desenvolvido um estudo de como a grandeza geométrica área é construída em livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. E este capítulo, é parte desse trabalho, como um recorte do trabalho final de conclusão de curso da Especialização em Educação, concluída em 2017 pela Universidade Federal de Campina Grande, sob Orientação da Professora Doutoranda, Alessandra Felix de Brito.

No entanto, o interesse em analisar o processo de construção da grandeza área proposto em livros didáticos de Matemática dos anos iniciais tem como justificativa o fato de que, nem sempre, todos exemplares de coleções abordam essa grandeza geométrica, se abordam, como é feita essa construção para que haja significado ao aluno.

Por outro lado, como professora de Matemática, foi possível perceber que, quando os alunos migram do Ensino Fundamental I para o Ensino Fundamental II, nem sempre trazem os conhecimentos necessários para continuar com a mesma temática, e isso se estende especialmente as grandezas geométricas.

Assim, a questão norteadora da nossa pesquisa é: "Qual a proposta da grandeza área em coleções de livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental?". Nessa perspectiva, é pertinente desenvolver este

estudo, considerando que a grandeza área tem sua relevância social, e por isso se faz necessário verificar os tipos de propostas apresentadas.

Justifica-se o tema em questão por considerar que assim como afirma Bellemain & Lima (2002), existem divergências e dificuldades no ensino-aprendizagem do conceito da grandeza geométrica área.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo desenvolvido trata-se de uma pesquisa de análise de conteúdo. Essa abordagem é definida por Bardin (1977) da seguinte forma:

Um conjunto de técnicas de análises das comunicações que visa obter a partir de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que sejam ou não quantitativo, que pode permitir inferir os conhecimentos que estejam relacionados às condições de produção/percepção (variáveis inferidas) dessas mensagens. (p. 42).

Essa pesquisa buscou analisar o processo de construção da grandeza área proposto em coleções de livros didáticos de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, procuramos identificar nas coleções, atividades que trabalham com grandezas geométricas, verificar os objetivos na elaboração das atividades que exploram a grandeza área e analisar, nas atividades propostas, a sequência utilizada no processo de desenvolvimento dessa referida grandeza e se contribui para a formação do conceito.

Para operacionalizar os objetivos da pesquisa, nossa fonte de investigação trata-se de livros didáticos que fazem parte de duas coleções. A Primeira do Projeto “Ápis”, adotada por Escolas Públicas Municipais da Cidade de Campina Grande-PB. Essa coleção é composta

por cinco livros, do 1.º ao 5.º anos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A segunda coleção não está em uso, pois se trata de uma coleção antiga ainda do sistema série do ano de 2005, chamada Porta Aberta. Dessa maneira, pudemos também efetuar uma comparação em relação a diferença dos capítulos que foram analisados entre uma coleção atual e uma coleção usada a uma década atrás.

A proposta de escolher uma coleção que não está mais em uso, se deu por proporcionar uma análise sobre o que mudou do período em que foi lançada e a partir, das análises da primeira coleção, perceber se elas propõem as mesmas abordagens metodológicas.

As categorias de análise envolvem os seguintes questionamentos:

- Quais as grandezas geométricas exploradas em cada ano escolar na proposta de atividades dos livros didáticos?
- A grandeza área é explorada a partir de qual ano escolar?
- Que tipos de atividades são exploradas no trabalho com a grandeza área?
- A sequência das atividades propostas permitem construir o conceito de área como grandeza?

## HISTÓRICOS DA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE ÁREA

O conceito de área começou a ser considerado, de acordo com os momentos históricos ocorridos nas sociedades, quando as populações se instalaram próximo ao rio Nilo e Eufrates.

Podemos ainda confirmar em Facco (2003) que as sociedades antigas eram conhecidas por suas habilidades em engenharia quando realizavam a drenagem de pântanos e irrigação, que construíam obras para evitar inundações, além de grandes edifícios, projetos que requeriam muito domínio do conhecimento da geometria. Este autor ainda afirma que entre o período de 2000 a 1600 a.C existiam muitos babilônicos que conheciam regras gerais para efetuar o cálculo de área dos mais diversos retângulos e triângulos.

Além disso, de acordo com Eves (1992), trazido por Gerdes (1992), podemos confirmar a ideia de que as primeiras considerações geométricas do homem indicam que teve sua origem a partir de observações simples próprias dos seres humanos, bem como, considerar as necessidades que os homens tinham em realizar medições de terra.

Conforme Silva (2004) é importante observar que a gênese e a evolução dos conceitos relacionados ao campo das grandezas geométricas envolvem desde situações empíricas, ligadas às ações sobre o mundo físico, até as construções mais abstratas no âmbito da Matemática. Neste sentido, podemos perceber que o homem se preocupou com as exigências do campo do conhecimento matemático, dando continuidade à construção do significado que temos hoje não somente sobre o conceito de área, mas também das demais grandezas.

Sobre medições de grandezas, em Barbosa (2002), podemos entender que nem sempre é trivial, pois deve incluir: "a) Seleção da grandeza a medir nos objetos ou fenômenos do mundo físico; b) a escolha de sua unidade de medida; a opção de instrumento ou meio de medição; e d) a produção da medida da grandeza". (BARBOSA, 2002, p.39).

De acordo com esse autor, é resultante desse fato uma profunda relação entre grandeza e número. E sobre as civilizações antigas, os egípcios já possuíam a arte de delimitar terras e, além de serem habilidosos nas demarcações de terras, conseguiam calcular volumes, rea-

lizavam a multiplicação da base pela altura, além de conseguir calcular o volume de recipientes cúbicos e retangulares.

Conforme Silva (2004), os povos babilônicos ocupavam a região da Mesopotâmia, apresentavam conhecimentos matemáticos mais extensos e avançados que os egípcios. Silva (2004), ainda afirma que não só lhes interessavam conhecer áreas de figuras simples, mas também entender o contexto geométrico que envolvia as comparações sistemáticas de figuras que construíam, bem como as aproximações numéricas que eram usadas nas mensurações.

No século XVII, o conceito de área reaparece e com ele são apresentados problemas de quadratura. Por exemplo, um dos problemas que eram considerados clássicos da geometria grega, era a questão da quadratura do círculo. Este problema consistia em encontrar, utilizando apenas a régua e o compasso, o lado  $\alpha$  de um quadrado que tinha a mesma área de um círculo dado, de raio  $r$ .

Para Baltar (1996), apontado por Facco (2003), o conceito de área por meio dos problemas de quadratura era de fato a essência da discussão sobre os métodos matemáticos. Para a resolução do problema dado, a dificuldade, segundo Duarte (2002), atraiu a atenção de inúmeros matemáticos em vários períodos da história e, na verdade, que se transformou em uma fonte de muitas investigações matemáticas.

No século XIX, uma nova abordagem sobre o conceito de área é considerada, relacionando-se a uma função de medida. Vejamos o que nos afirma Bellemain (2000):

Assim, no século XIX, o conceito de área tornou-se uma função-medida que permite comparar superfícies através da comparação de números. As questões matemáticas que se colocam, então, são de definir o conjunto de superfícies mensuráveis (e de procurar torná-lo mais amplo) e de determinar as propriedades dessa função medida. (BELLEMAIN, 2000, p. 4-5)

Podemos observar a importância de considerar a história dos conceitos e da evolução dos conceitos. De igual modo, poderemos considerar a história também com um aporte teórico para o aprimoramento de conhecimento dos alunos da escola básica. Pois, de acordo com Bellemain (2000), é imprescindível apresentar subsídios que possa delinear classes de problemas, propriedades e aspectos diversos dos conceitos, bem como, a relação desses conceitos com outros conceitos ou domínios.

Assim, devemos considerar a importância histórica dos conceitos, aqui, especialmente do conceito de área, pois poderemos como professores mostrar sentido à noção de área, o que independe da unidade de medida escolhida. Isso se justifica ainda mais quando queremos sustentar o delineamento das práticas quando estas se relacionam aos conceitos da Matemática.

Outrossim, percebe-se uma evolução no processo histórico na construção da grandeza área, ocorrendo um avanço das situações simples de comparação, as situações de medições com unidades arbitrárias até chegar nas unidades de medida convencionais e nas fórmulas matemáticas avançadas. O que nos inspira para refletirmos sobre a sequência metodológica trabalhada nos livros didáticos, se consideram ou não a caminhada de construção do conhecimento matemático realizada pelo homem da história.

## GRANDEZAS GEOMÉTRICAS E OBSTÁCULOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE ÁREA

Quando é proposto “área” como uma grandeza geométrica, é possível perceber que, a partir do estudo elaborado por Douady e Perin-Glorian (1989), existe um modelo teórico, no qual identificam três quadros a diferenciar: quadro geométrico, quadro numérico e quadro das grandezas.

O quadro geométrico está inserido no contexto das figuras planas. O das grandezas, constituído por classes de equivalência de figuras que possuem a mesma área e o numérico, pelas medidas das áreas das figuras planas pertencentes  $R^* +$ .

Os objetos desse quadro geométrico são, por exemplo, as superfícies planas, as figuras planas triângulos, quadriláteros, círculos, figuras de contornos irregulares, etc., que são modelos matemáticos de faces planas de objeto do mundo físico. São figuras que são comparadas com relação ao atributo área. O quadro numérico é o dos números reais não negativos (BELLEMAIN & LIMA, 2002, p. 29).

Douady e Perrin-Glorian (1989), apresentaram em sua pesquisa esse modelo teórico em uma sequência de aprendizagem. Bellemain e Lima (2002), mostram que segundo esses autores alguns alunos desenvolvem duas concepções. Uma delas é chamada a concepção forma que é ligada ao quadro geométrico, e a outra é a concepção número, que é ligada ao quadro numérico, ou até mesmo as duas, mas de forma distanciada uma da outra.

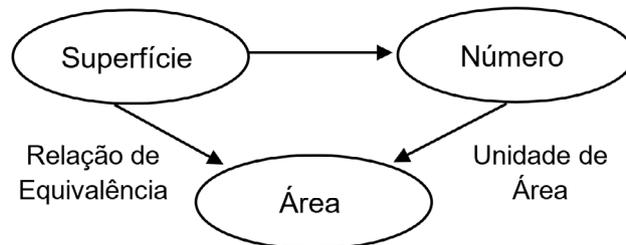
A concepção numérica mencionada diz respeito quando os alunos só consideram os aspectos quando são pertinentes ao cálculo. Um exemplo citado são as medidas de comprimento que são característicos da figura. É permitido adicionar dois lados de um triângulo e multiplicar pelo terceiro lado para calcular sua área. E quanto às concepções geométricas, Bellemain e Lima (2002) traz Balachef (1988) para justificar que os alunos confundem área e superfície, perímetro e contorno.

Em Facco (2003), ainda é possível entender que a partir dos estudos de Douady e Perrin-Glorian (1989) também são definidos três polos para o estudo de área de superfícies: o geométrico, que é preciso considerar superfícies como parte do plano; o polo grandeza que se refere às áreas e, por fim, o polo numérico que se refere às medidas.

Para melhor assegurar o conceito de área como grandeza, os autores apresentados por Facco (2003) defendem que o conceito de área como grandeza constitui um imã entre superfícies e os números e que, quando é escolhido uma unidade de comprimento e área, permite-se a partir, daí, estabelecer relações entre as medidas de comprimento e as medidas de área.

No quadro das grandezas, de acordo com Silva (2004), é preciso que sejam consideradas a álgebra das grandezas, bem como as relações funcionais entre grandezas. Pois, neste quadro, as grandezas são entendidas como elementos de estruturas algébricas, que se definem com operações e funções. Abaixo, segue a representação dos quadros, os quais foram apresentados para melhor organizar as situações de ensino referente à noção de grandezas geométricas.

Título - Representação dos quadro.



Fonte: Bellemain e Lima (2002).

Os pesquisadores Bellemain e Lima (2002), estabelecem algumas considerações relacionadas ao campo das grandezas geométricas. Afirmam que as investigações que são feitas relativas ao campo dessas grandezas devem considerar a complexidade desse campo, e que precisa haver a exploradas as riquezas das sobreposições entre os quadros acima.

Quando Douady e Perrin-Glorian (1989) desenvolveram a pesquisa do campo das grandezas, eles refletiram sobre algumas hipóteses. A

primeira diz respeito à dificuldade que os alunos teriam de estabelecer relações entre os quadros geométricos e numéricos. Outra hipótese se baseia numa identificação precoce entre as grandezas e os números, que pode levar os alunos a confundirem entre comprimento e área.

Podemos verificar que Silva (2004) comunga com Santos (1999) quando reitera a organização conceitual como sendo pertinente para o processo de ensino e aprendizagem. Este autor evidencia que existem dificuldades que são apresentadas pelos alunos quando se refere ao domínio do campo das grandezas geométricas. Destacam-se entre essas dificuldades a confusão entre área e perímetro, entre contorno e superfície, grandeza e medida da grandeza, bem como considerar que somente os segmentos de reta possuem comprimento.

Barbosa (2002), confirma que existe uma amálgama quando os alunos tentam fazer relações entre contorno e perímetro, enfatizando que esse é um caso repetitivo quando se requer a passagem do campo geométrico ao campo das grandezas.

Vale ressaltar que, embora os alunos venham a considerar área apenas como um aspecto numérico, seu conceito, por meio da engenharia didática, é mostrado por Baltar (1996), como sendo uma grandeza autônoma. Ou seja, esta autora ainda apresenta o conceito de área enquanto grandeza bidimensional, com relação ao comprimento.

Duarte (2002), ressalta que a construção das relações entre área e comprimento é um processo complexo. Assim, este autor comunga com a ideia de Rogalki (1982), em que nas relações entre essas duas grandezas geométricas é necessário intervir em um processo duplo de diferenciação.

Assim, Duarte (2002), considera que se deve em um mesmo momento, diferenciar suas propriedades e coordenar essas mesmas propriedades na apropriação de suas fórmulas. Neste sentido, para

que o professor se aproprie dessas particularidades e entenda o conhecimento adequado ao aluno, requer dedicação em sua prática.

No estudo elaborado por Baltar (1996), apresenta as três situações que possibilitam que o conceito de área seja trabalhado, são elas: as situações de comparação de superfícies, as situações de medidas das superfícies e as situações de produção de superfícies.

No esquema acima da figura 1 elaborado por Douady e Perrin-Glorian (1989), existe a relação entre superfície, número e área. Nele é descrito alguns elementos, vejamos:

- Superfícies planas, estão relacionadas ao quadro geométrico;
- Área, objeto do quadro das grandezas;
- Medidas de áreas, objetos do quadro numérico no conjunto dos reais positivos;
- Relação de equivalência “ter mesma área”, permite passar do quadro geométrico ao quadro das grandezas.
- Unidades de área, objeto que permite a transição do quadro das grandezas para o quadro das medidas.

Segundo Duarte (2002), este estudo permite analisar situações onde a noção de área é tratada enquanto grandeza unidimensional. Vejamos o que Baltar (2000) afirma quando comparamos duas superfícies:

Somos conduzidos a decidir se elas pertencem ou não a uma mesma classe de equivalência. É claro que, com frequência, os quadros geométrico e numérico vão ser necessários à resolução dos problemas de comparação, mas sua intervenção em geral é secundária com relação à do quadro das grandezas. (BALTAR, 2000, p.7).

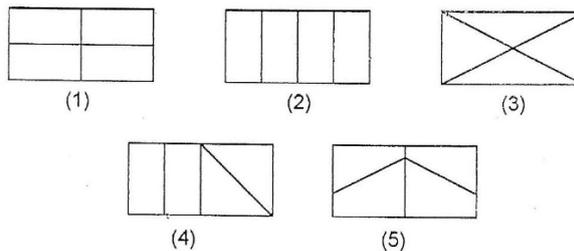
Nas situações de comparação, é preferenciável a utilização de modelos de superfícies, portanto, Baltar (2000), ainda sugere que nesses mo-

delos, os alunos possam recorrer a procedimentos de sobreposição por via de recortes e colagens, composição de superfícies e decomposição.

Quanto em relação à medida, esta autora supõe que é preciso fazer um destaque do quadro numérico e sua passagem da grandeza ao número via escolha de unidades. E os seus procedimentos desencadearão na contagem de unidades de área que são não padronizadas e as padronizadas.

Em situações nas quais os alunos podem produzir superfícies, eles têm a oportunidade de entender o conceito de área como uma grandeza. Mas é preciso pensar nos obstáculos sobre o ensino e aprendizagem do conceito de área. No estudo de Douady & Glorian (1989), sobre o ensino e aprendizagem do conceito de área, foi percebido que existe uma confusão entre o conceito de perímetro e área, até porque os professores quase sempre apresentam esses conceitos, praticamente, na mesma aula.

Outro obstáculo é quando os alunos confundem grandeza com a medida da grandeza, neste caso, se os alunos percebem a ausência de números, não existe grandeza, concluindo, no entanto, que comparar grandeza é a mesma coisa de comparar números. Em Duarte (2002), temos o seguinte exemplo:



Fonte: Duarte (2002).

Esse autor conclui que nem todas as divisões serão aceitas pelos alunos e que o terceiro e o quarto desenho, envolvendo figuras não congruentes, são menos aceitos. Os demais, em que as partes dos retângulos são congruentes, são consideradas soluções corretas.

Outros dois obstáculos acontecem quando os alunos passam a calcular medidas usando fórmulas, sem apresentar entendimento do que está sendo feito, e por outro lado, considera-se outro obstáculo quando há uma generalização do produto das medidas dos lados do quadrado e o retângulo, no caso de qualquer quadrilátero.

## SOBRE O CONCEITO DE ÁREA

A grandeza área está prevista para ser apresentado desde os primeiros anos de escolaridade. Mesmo sendo incluso em todo Ensino Fundamental, há alunos que não conseguem entender área como uma grandeza, obstáculo que se estende ao ensino médio.

Para Bellemain e Lima (2002), o conceito de Área está relacionado ao problema de medida da terra em civilizações antigas. E, no entanto, essas mesmas civilizações também obtiveram fórmulas para cálculo de áreas de determinadas figuras. Por outro lado, é pertinente apontar que, os matemáticos da Grécia antiga se interessavam também por comparações de áreas de duas superfícies.

Caçador (2012), afirma que é necessário que este conceito seja explorado considerando as experiências, que sejam estruturadas para que os alunos, no final do ciclo, sejam capazes de compreender o processo de medida, uma vez que, o estudo do conceito de área é um dos tópicos fundamentais do bloco de Grandezas e Medidas. Assim, os alunos poderão alcançar um entendimento flexível do conceito de área, contribuindo no processo de estimar e medir.

De acordo com Van de Walle (2004), em Caçador (2012), os alunos dos 4.º e 8.º anos de escolaridade não possuem o conhecimento da grandeza área completo. Uma das formas que os alunos poderiam está aprendendo sobre a grandeza geométrica área poderia ser através da resolução de problemas, assim como propõe Programa Nacional do Ensino Básico (2008), apontado por Caçador (2012):

A resolução de problemas envolvendo grandezas e medidas em situações do dia a dia constitui o contexto fundamental para a aprendizagem deste tema. É a partir da exploração de situações concretas que surgem fórmulas e os procedimentos para determinar medidas. (PNEB, 2008, p.21).

De fato, a resolução de problemas é uma das formas mais eficazes de ensinar os alunos aprender a aprender. Resolver problema vai além de encontrar resultados, é um método de propiciar a oportunidade dos alunos criarem suas próprias estratégias. É onde os alunos se sentem estimulados a explorá-los, a conjecturá-los, tornando o entendimento dos procedimentos significativos.

De acordo com Facco (2003), aprender o conceito de área, o saber matemático que permite comparar e medir o espaço ocupado pela superfície é na realidade uma oportunidade de fundamentar os planos práticos e teóricos de conteúdos referentes à área. Baltar (1996), apontado por Facco (2003), “apoia-se na hipótese de que o desenvolvimento do ensino do conceito de área visto como grandeza permite aos alunos estabelecer as relações necessárias entre os quadros geométricos e numéricos” (p.25).

Em Caçador (2012), podemos entender a posição de Van de Walle (2004) quando é apontada uma estratégia de aprendizagem significativa para a abordagem em sala de aula ao conceito de área. Essa estratégia refere-se às atividades de comparação. Segundo este autor, estas experiências podem contribuir no método de distinguir a área de figuras de sua forma, comprimento ou outros atributos em causa.

Ainda Segundo Van de Walle (2004), em Caçador (2012), as atividades de comparação de áreas, sobretudo quando não são dadas indicações de estratégias para essa comparação, permitem uma avaliação por parte do professor, que poderá realçar os conceitos que os alunos já sabem sobre grandeza.

Comungando com Bellemain e Lima (2002), acreditamos que a construção do significado do conceito de área, no Ensino Fundamental, ainda hoje exige de uma determinada maneira, uma reflexão abrangente em torno dos diversos tipos de problemas envolvidos nesta construção, os quais se estendem às práticas sociais, até chegar ao conhecimento matemático teórico.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA

O livro didático de Matemática está inserido como uma forte ferramenta metodológica nas aulas de Matemática. E, no entanto, é considerado um instrumento importante e indispensável no auxílio aos alunos e professores. Eles, geralmente, trazem em seus conteúdos atividades bem elaboradas e contextualizadas, o que favorece a compreensão.

Não podemos esquecer a importância no papel pedagógico que os livros apresentam, pois jamais esteve distante de apresentar os contextos sociais em que vivemos. Muitos deles trazem um levantamento sobre os processos históricos, políticos e econômicos de uma sociedade, permitindo que o aluno reflita, critique, comungue ou discorde das ideias apresentadas.

Em Silva e Dynnikov (2004), temos acesso a dados históricos dos livros didáticos. Tais informações dizem respeito ao primeiro livro de Matemática, o qual foi publicado em 1703, escrito por Leonti Mag-

nistsky que viveu entre 1669-1739. O mesmo era professor da Escola de Ciências Matemáticas e de Navegação.

Silva e Dynnikov (2004), apresentam os conteúdos que eram tratados neste livro. O programa era composto por aritmética, álgebra, geometria, trigonometria, bem como cálculos práticos para comércio e navegação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coleções analisadas estão apresentadas no quadro abaixo:

**Quadro 1 - Coleção de livros analisados.**

Autores	Coleções
Luiz Roberto Dante	Matemática: 1.º ao 5.º Anos. São Paulo: Ática, 2014. Coleção do Projeto Ápis.
Marília Centurión	Porta Aberta: 1.ª a 4.ª Série. São Paulo: Saraiva, 2005.

Fonte : Autores e coleções selecionadas.

Sobre a primeira coleção do “Projeto Ápis”, foi elaborado um levantamento geral, onde foi observado que ela traz uma proposta metodológica de “explorar e descobrir”, que mostram atividades concretas e de experimentação que podem incentivar os alunos a refletir, descobrir, investigar, sistematizar e concluir situações propostas. Apontam também atividades de maior complexidade para testar os conhecimentos dos alunos.

Outro ponto em comum entre os livros dessa primeira coleção é que as atividades contextualizadas incentivam o desenvolvimento de atitudes positivas perante problemas e as situações. Já a segunda

coleção “Porta Aberta”, foi observado que cada livro apresenta imagens com situações do cotidiano que introduz os conteúdos a serem desenvolvidos. Por outro lado, as atividades são apresentadas em forma de fichas de trabalho, sustenta também o objetivo de aprofundar e consolidar aprendizagens e aplicá-las na resolução de problemas.

Na primeira coleção, quanto às atividades com a grandeza geométrica área, apresenta 42. Sendo duas apresentadas implicitamente no primeiro livro do 1.º ano e duas no segundo livro do 2.º ano. E as demais, sendo distribuídas nos livros do 4.º e 5.º anos. Quanto às atividades de comparação, identificamos apenas 03. As atividades com unidades não convencionais são 10 e, por fim, atividades com unidades convencionais, 29.

Na segunda coleção foi possível identificar atividades com a grandeza geométrica área, que são apresentadas a partir da 3.ª e 4.ª séries. Suas atividades totalizam-se em 37. Destas, apenas 02 são de comparação, 15 apresentam unidades não convencionais e 20 apresentam atividades com unidades convencionais.

No processo das análises foi possível identificar como é definida a grandeza geométrica área, sendo esta identificada como a medida de uma superfície, isto é, fazendo a relação com número e unidade de medida. Verificamos nos objetivos quanto à exploração da grandeza área são sempre os mesmos, onde os alunos utilizam unidades não-convencionais como, por exemplo, para medir o tampo de uma mesa, utilizando folha de papel e, por fim, apontando as atividades com unidades convencionais, no caso, o metro, para identificar, para calcular a área de uma determinada região quadrangular e a área de uma casa. Portanto, existe uma grande ausência de atividades de comparação que possam contribuir para a formação do conceito de área.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na elaboração deste estudo entendemos inicialmente, que quando analisamos duas coleções, as quais diferem de uma década, podem ajudar a compreender o processo histórico de mudanças nas atividades e conteúdos elaborados em cada sessão analisada.

Foi possível perceber que, nem sempre coleções de livros que estão sendo utilizadas atualmente apresentam mudanças positivas e satisfatórias no contexto da elaboração na sugestão de novas metodologias. A partir desse pressuposto, consideramos que as atividades elaboradas quanto às grandezas e medidas seguem praticamente o mesmo padrão.

Além da semelhança nas atividades elaboradas, foi verificado que, a tradição de apresentar o bloco das grandezas e medidas em capítulos finais dos livros didáticos ainda é notória, tanto nos livros da coleção “Ápis, quanto na coleção “Porta Aberta.”

Entendemos, no entanto, que seria uma satisfatória exploração de situações de comparação, sem a ação do medir, que iria contribuir a abordagem de área como grandeza e colaborar para a articulação de sentido do conceito pelos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Portanto, no caso das duas coleções analisadas, as atividades com a grandeza área, dar ênfase na valorização do quadro numérico e não na formação do conceito. Assim, as coleções analisadas não favorecem para a formação do conceito de área como grandeza e, conseqüentemente, não possibilita, assim, a distinção entre os quadros geométricos, grandeza e numérico propostos por Doudy & Perrin-Glorian (1989).

Além disso, o processo do desenvolvimento das atividades proposta quanto a grandeza geométrica área, não permite que o aluno estabeleça relações entre as medidas de comprimento e área. A organização

conceitual é imprescindível para aprendizagem do aluno, e, portanto, não há uma apresentação quanto a relação de equivalência e área, superfície e número. Podendo neste caso, contribuir na confusão entre área e perímetro, entre contorno e superfície, grandeza e medida da grandeza.

No entanto, podemos enfatizar que o processo de construção da grandeza pesquisada nas coleções analisadas, não favorece sua identificação como grandeza geométrica. E que, o lugar onde os blocos das grandezas geométricas estão inseridos, neste caso, quase sempre nos capítulos finais dos livros didáticos, sequer pode atender as necessidades de ensino aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Deixando, portanto, uma lacuna na construção do conhecimento quanto às grandezas, em especial à grandeza geométrica área.

## REFERÊNCIAS

- BALTAR, P. M & LIMA, P. F. *As grandezas geométricas e suas medidas no ensino fundamental brasileiro atual: algumas reflexões sobre a formação. Análises prévias à concepção de uma engenharia de formação continuada para professores de matemática do ensino fundamental. Anais da Reunião Anual da ANPED-Asssociação Nacional de Pesquisa de Pós-Graduaçãp em Educação . Caxambu, 2000.*
- BARBOSA, P. R. *Efeitos de uma sequência de atividades relativas aos conceitos de comprimento e perímetro no Ensino Fundamental. 2002.214 f. Dissertação (Mestrado em Educação), UFPE, Recife, 2002.*
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo.* Lisboa: edições 70,1977.
- BELLEMAIN, P. M. B. *Estudos de situações problemas relativas ao conceito de área. In: EDIPE-ENCONTRO DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 10, 2000, Rio de Janeiro, 2000. CD-ROM.*
- BELLEMAIN, P. M. B.; LIMA, PF. Um estudo da noção da grandeza e implicações no Ensino Fundamental. SBHMat, 2002.
- ÇAÇADOR, S. B. *O desenvolvimento do conceito de área: um estudo com alunos do 3º ano de escolaridade. I.PL.E.S.E.LISBOA/PORTUGAL, 2012.*

DANTE, L. R. *Livro Didático de Matemática: uso ou abuso?* Revista Em Aberto. Brasília, ano 2016, n.º 69, jan/mar, 1996.

DOUADY, R., PERRIN-GLORIAN, M.J. *Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane.* Educational Studies in Mathematics cs.v.0,n.4,.387-424,1989.

DUARTE, J.H. *Análise de situações didáticas para a construção do conceito de área como grandeza no Ensino Fundamental.*/Jorge Henrique Duarte:-- Recife-PE, 2002.

FACCO S. R. *Conceito de área: uma proposta de ensino-aprendizagem,* PUC/SP, 2003.

GERDES, P. *Sobre o despertar do pensamento geométrico.* Curitiba: UFPR, 1992.

SANTIAGO. M.S. *A construção da grandeza área em coleções de livros didáticos de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental/* 63 f. (Especialização em Educação Básica), UFCG, Campina Grande-PB, 2007.

SILVA, C.M.S.S., DYNNIKOV, V.I. *Ideologia em problemas matemáticos nos livros didáticos soviéticos da pré-revolução até 1960.* In: Revista Brasileira de Educação. V.19 n 56 Jan-Mar.2014.

SILVA, M.F.F. *Frações e grandezas geométricas: um estudo exploratório da abordagem em livros didáticos.*/ Maríthica Flaviana Florentino da Silva:--Recife-PE, 2004.

# 2

Francisco Marcelino de Moraes Filho

Júlio Pereira da Silva

## DIFICULDADES NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

## INTRODUÇÃO

A Resolução de Problemas é uma metodologia de ensino que auxilia na construção de conceitos, procedimentos e atitudes relacionados à aprendizagem Matemática. Assim, ela é vista como um processo de contextualização, na qual o aluno é levado a refletir, inserindo a Matemática no seu convívio social, interagindo e apropriando-se dos conhecimentos prévios adquiridos para trabalhar problemas ou buscar soluções que determinem novos significados, incentivando-o a criar estratégias que possibilitem estabelecer um plano de ação.

Dessa forma, a Resolução de Problemas é de fundamental importância na construção do conhecimento, uma vez que por meio do trabalho com essa metodologia professor e aluno, alunos e alunos participam ativamente no processo de resolução, além de promover um ambiente dialógico e significativo de aprendizagem. Assim sendo, cabe ao professor, mediador desses processos, proporcionar atividades e situações que permitam aos alunos a compreensão de novos conceitos, estimulando a capacidade de resolver problemas.

Com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), professores que trabalham com Resolução de Problemas, colaboram com seus alunos para questionarem a realidade, quando estes usam a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.

Partindo desse entendimento começamos a buscar novas propostas de ensino com o objetivo de auxiliar na aprendizagem dos alunos, com os quais trabalho há mais de dez anos. Nas nossas atividades docentes ficávamos angustiados quando os alunos não aprendiam conceitos básicos de Geometria como perímetro e área, haja vista que antes de cursar o Ensino Superior não conhecia as me-

metodologias de ensino de Matemática, reduzindo-nos a ensinar apenas com o auxílio do livro didático, lápis e quadro.

Foi nas disciplinas voltadas à Educação e Educação Matemática da graduação que começamos a vislumbrar novas práticas pedagógicas e novas metodologias de ensino. A disciplina pedagógica no Ensino de Matemática I, por exemplo, oportunizou reflexões teórico-prática, sugerindo meios alternativos para o aluno aprender e o professor ensinar. Dentre esses meios, a metodologia Resolução de Problemas nos chamou atenção, pois o ato de resolver problemas ainda não fazia parte de minha prática docente, nem tão pouco meus alunos tinham experiência com Resolução de Problemas.

Diante dessas inquietações, a partir do exposto, organiza-se a problemática da nossa pesquisa: *Como os alunos do 8º ano do Ensino Fundamental estão resolvendo problemas de Geometria envolvendo as grandezas de perímetro e área?*

A partir da problemática, a pesquisa tem por objetivo geral analisar a compreensão dos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental ao resolver problemas envolvendo as grandezas geométricas perímetro e área. Os objetivos específicos são: Identificar as dificuldades que alunos de uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental apresentam ao resolverem problemas envolvendo as grandezas geométricas perímetro e área; e sugerir caminhos e possibilidades de trabalhar a Resolução de Problemas envolvendo as grandezas geométricas área e perímetro.

Nas considerações finais desta investigação, estão respondidas a questão problema, os objetivos e as contribuições da produção acadêmica para a Educação Matemática, campo científico que ofereceu subsídios teóricos e metodológicos para esta investigação.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Os PCN definem o problema matemático como “uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la” (BRASIL, 1998, p.41). Podemos complementar um problema matemático como sendo “toda e qualquer situação, em que para se resolver o determinado problema precisa-se criar algum plano e/ou estratégias a ser seguidas” (ARAÚJO, 2010, p. 5).

Para Diniz (1988, p.15) “um problema é toda a situação na qual o indivíduo confrontado não tem garantia de obter solução com o uso de um algoritmo, sendo que todo o conhecimento relevante desta pessoa deve ser combinado de maneira nova para resolver esta questão”.

## ETAPAS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O ato de resolver problema pode ser seguido por algumas etapas. George Polya, professor de Matemática da Universidade de Stanford, publicou o livro *A arte de resolver problemas* no qual contém algumas etapas que orienta as práticas de Resolução de Problemas.

Polya (1995), considerado um dos conceituados estudiosos do processo de Resolução de Problemas deu a seguinte definição de problema:

Temos um problema sempre que procuramos os meios para atingir um objetivo. Quando temos um desejo que não podemos satisfazer imediatamente, pensamos nos meios de satisfazê-lo e assim se põe um problema. A maior parte da nossa atividade pensante, que não seja simplesmente sonhar acordado, se ocupa daquilo que desejamos e dos meios para obtê-lo, isto é de problemas (POLYA, 1995, p. 13).

Portanto, Resolução de Problemas matemáticos nada mais é que o aluno se depara na frente de um determinado problema que nunca antes fora resolvido por ele, e que ele tenha que criar planos para sua resolução. Se o aluno tiver certa facilidade em resolução de problemas, um dos primeiros passos a ser percebido é relacionar o problema a ser resolvido com algum outro problema correlato que já fora resolvido anteriormente. Agindo desta forma o aluno chegará com maior facilidade à resolução do problema proposto, portanto, salientamos que o problema matemático se origina quando um sujeito se encontra diante de uma situação, busca compreender a sua natureza, ter, querer ou precisar encontrar a solução, não dispor imediatamente do procedimento ou solução que altere a situação e, por isso, faz tentativas para achar a solução.

A seguir descreveremos, no quadro 1, as quatro etapas da Resolução de Problemas matemáticos, descritas por Polya (1985).

**Quadro 1 - Etapas de Resolução de Problemas.**

<b>Compreender o problema</b>	É necessário entender o problema, saber o que o problema está pedindo. A compreensão do problema é de fundamental importância para que o aluno esteja disposto a resolvê-lo.
<b>Estabelecer um plano</b>	Significa elaborar um plano para poder encontrar a solução do problema. Nessa fase deve-se ter bastante cuidado com as distrações que podem ocorrer. É necessário criar mecanismos que facilitem o estabelecimento do plano.
<b>Execução do plano</b>	Executar o plano é mais fácil, basta ter paciência, deve-se estar atento a cada passo da resolução. O principal nesta etapa é sentir segurança do trabalho executado, da correção de cada passo, podendo assim avançar para a etapa final.
<b>Retrospecto</b>	Nesta fase deve-se ter bastante atenção, o fato de ter passado por todas as etapas anteriores, é possível encontrar algum erro, principalmente por distração, em especial, se o argumento for longo e trabalhoso. Daí a importância da verificação para detectar e corrigir possíveis enganos.

Fonte: Elaboração própria a partir das etapas do processo de resolução de problemas de Polya (1985).

Vale salientar que essas etapas orientam o professor de Matemática no processo de Resolução de Problemas, embora entendamos que, para o aluno alcançar êxito na resolução de problemas, não precisa necessariamente seguir essas etapas, mas estamos afirmando que, conhecendo essas etapas de resolução, o aluno poderá se sentir mais seguro e confiante na hora de resolver qualquer espécie de problema matemático.

No Ensino Fundamental, nas séries finais, os alunos já têm certa bagagem de estudos, portanto, o professor que se propuser a utilizar a metodologia de Resolução de Problemas estará diante de alunos capazes de aceitar uma didática tão diferenciada como a de resolução. Assim, basta o professor estar bem preparado para tal desafio e provocar no aluno algumas situações como afirma Polya:

O professor que deseja desenvolver nos seus alunos o espírito solucionador e a capacidade de resolução de problemas deve incluir em suas mentes algum interesse por problemas e proporcionar-lhes muitas oportunidades de imitar e de praticar. Além disso, quando o professor resolve um problema em sala de aula, deve dramatizar um pouco as suas ideias, e fazer a si próprio as mesmas indagações que utiliza para ajudar os alunos. Por meio desta orientação, o estudante acabará por descobrir o uso das indagações e sugestões e, ao fazê-lo, adquirirá algo mais importante do que um simples conhecimento de um fato matemático qualquer (POLYA, 1978, p. 81).

Dessa forma, o professor deve desafiar a si próprio, procurando meios que possa induzir o aluno a desenvolver o gosto e interesse por Resolução de Problemas matemáticos.

Para Dante (1991, p.11), os objetivos da resolução de problemas são: fazer o aluno pensar produtivamente; desenvolver o raciocínio do aluno; ensinar o aluno a enfrentar situações novas; dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da Matemática; tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras; equipar o aluno com estratégias para resolver problemas; e dar uma boa base Matemática às pessoas.

Onuchic (1999), defende que, ensinar estratégias de Resolução de Problemas melhora a atuação dos estudantes; estes devem ser participantes ativos de todo o processo de construção do conhecimento e devem ter amplas oportunidades para resolver uma grande variedade de problemas propostos. A pesquisadora relata que ensinar Matemática através da Resolução de Problemas não significa simplesmente apresentar um problema, sentar-se e esperar que uma mágica aconteça.

## SOBRE OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A Geometria por muito tempo foi deixada de lado nos currículos de Matemática, era sempre tratada no final dos livros didáticos e, por isso, raramente trabalhada na sala de aula, sua compreensão resumia-se somente a um domínio de fórmulas atribuídas ao cálculo de áreas trabalhadas em uma enorme quantidade de exercícios, resolvidos mecanicamente.

Segundo Falzeta (2002):

Geometria e Matemática nunca estiveram dissociadas. A não ser em livros didáticos do passado e em velhos currículos, que previam aulas separadas. Além disso, as noções de ponto, reta e plano são conceitos abstratos, sem relação direta com a vida. Encontrar material didático para tal não é difícil. Basta olhar em volta. Portas, janelas, rodas, bolas, tesouras... Tudo tem forma e volume: O mundo é geometria (FALZETA, p. 2002).

Assim, podemos afirmar que é possível contextualizar o ensino da Geometria com aspectos da nossa realidade, além do entendimento de que ela proporciona ao aluno a oportunidade de potencializar o raciocínio lógico, além de provocar a criatividade. De acordo com os PCN.

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente (BRASIL, 1998, p.51).

A Geometria ainda prestigia o processo de construção do conhecimento, valoriza o descobrir, o conjecturar e o experimentar (LORENZATO, 1995). Assim, a geometria contribui para que o aluno possa descobrir e lidar com situações do mundo que está a sua volta. Por meio da Resolução de Problemas os conceitos geométricos podem ser trabalhados de forma significativa.

Vale ressaltar que as formas de ensinar podem se constituírem obstáculos didáticos no processo de ensino. Neste sentido Chiummo (1998) alerta afirmando que:

Quando o professor ensina para os alunos o conceito de área e perímetro pela fórmula, eles aprendem muito rápido e acham até que é muito fácil, mas aí está o engano, uma vez que não conseguem transferir conhecimentos para uma situação nova, não sabem fazer mudanças de quadros, confundem o perímetro com a área constantemente. Essa estratégia usada pelo professor poderá vir a causar ao aluno um obstáculo didático (CHIUMMO, 1998, p. 37).

Por isso, é muito importante ensinar Geometria através da contextualização, diminuindo as dificuldades encontradas pelos alunos na compreensão dos conceitos e formas, principalmente em se tratando de perímetro e área.

## METODOLOGIA

Essa pesquisa se caracteriza como qualitativa. Segundo Deslauriers (1991, p. 58), “o objetivo da pesquisa qualitativa é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações”. São informações que explicam ou descrevem o fenômeno estudado. A pesquisa qualitativa não se preocupa com a quantidade de dados coletados, o pesquisador qualitativo analisa de forma profunda e minuciosa qualquer dado, o que importa é a análise feita.

A abordagem qualitativa permite ao pesquisador analisar discursos, pensamentos, ideias, ou qualquer tipo de manifestação que o pesquisado vier a oferecer sobre o tema investigado. O trabalho do pesquisador não diz respeito à tabulação dos dados, focando a quantidade que é coletada, mas da análise qualitativa que é feita deles. Trabalha com os significados apresentados pelos pesquisados por meio de suas crenças, motivos, valores, atitudes, aspirações entre outros (MINAYO, 2001).

Esta investigação caracteriza-se, também, como pesquisa qualitativa do tipo pedagógica; é aquela cujo ambiente de operacionalização é a sala de aula. Conforme Lankshear e Knobel (2008, p. 9), “pesquisa pedagógica significa no mínimo, professores pesquisando suas próprias salas de aula.”

Vários autores, entre eles Fishman e McCarthy (2000 apud Lankshear e Knobel, 2008), agruparam uma série de visões compartilhadas sobre os propósitos e ideais da pesquisa pedagógica em torno de dois conceitos fundamentais: um deles diz respeito a melhorar a percepção do papel e da identidade profissional dos professores; o outro é a ideia de que o envolvimento com a pesquisa pedagógica pode contribuir para um melhor ensino de qualidade em sala de aula. Desse

processo deve resultar a compreensão do fazer científico, da prática interdisciplinar, da articulação teoria/prática e do aprender integrando pesquisa/ensino no processo de produção de conhecimentos. Nesse sentido, o professor exerce a dupla ação pedagógica: a de ensinar e a de pesquisar, o de aprender e o de ensinar.

Lankshear e Knobel (2008, p.14), acreditam que a pesquisa pedagógica pode contribuir para melhorar o ensino ou a formação dos alunos, pois é através dela que os professores conseguem perceber e detectar se há algo errado no seu método de ensino, podendo detectar o que acontece para que seus alunos tenham um menor rendimento. Assim sendo, cabe ao professor realizar mudanças criteriosas e colocá-las em prática para que a aprendizagem aconteça. Portanto, essa pesquisa é do tipo pedagógica, pois realizamos a investigação em nossa sala de aula.

## SUJEITOS E PROBLEMAS PROPOSTOS DA PESQUISA

Os sujeitos da nossa pesquisa são alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública na Cidade de Patos no estado da Paraíba, do turno da manhã. A turma tem 34 alunos, sendo: 19 do sexo feminino e 15 do sexo masculino, todos frequentes. No dia da pesquisa participaram 32 alunos.

É uma turma numerosa, mas bastante participativa e interessada. A faixa etária de idade dos alunos é de 13 anos; apenas 3 alunos são repetentes; 27 residem em bairros na proximidade da escola e 7 moram na zona rural.

Os alunos, em sua grande maioria, são filhos de pais assalariados; muitas mães trabalham em casa de família ou dependem do benefício do Programa Bolsa Família. A situação social de muitos é de

risco, devido os diversos fatores que afetam as famílias e a sociedade, mas acreditamos que a educação é a melhor oportunidade para reverter esse quadro. Eles gostam de estudar, mas afirmam que as aulas de Matemática não são atrativas, porque os conteúdos são difíceis, e isso torna a disciplina menos interessante. É uma turma que instiga o professor a procurar sempre a melhor metodologia que atenda suas expectativas, fazendo com que eles cresçam a cada dia e busquem aprimorar seus conhecimentos para um futuro promissor.

A pesquisa ocorreu em uma escola municipal na cidade de Patos/PB, que oferece o Ensino Fundamental, sendo uma turma das séries iniciais (5º ano) e onze turmas das séries finais (6º ao 9º ano).

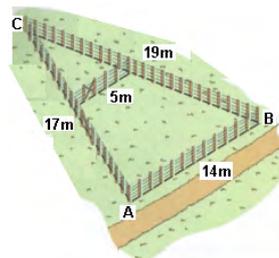
Essa escola oferece assistência educacional no turno da manhã para 340 alunos distribuídos do 5º ao 9º ano, respectivamente em doze salas. No turno da tarde funciona o Projeto Novo Mais Educação com aproximadamente 120 alunos. Além disso, ela manteve e mantém um bom quadro de funcionários, desde 1996, ano de sua fundação, até os dias atuais, zelando sempre pelo compromisso de oferecer educação com qualidade.

Inicialmente explicamos para a turma que eles iriam participar de uma pesquisa sobre resolução de problemas envolvendo os conteúdos de perímetro e área. Reforçamos que a participação de todos era importante para operacionalização do estudo. Sem haver nenhum empecilho, a turma prontificou-se em participar ativamente de todas as etapas do processo de pesquisa.

Depois foi entregue cinco situações-problema, foi solicitado que lessem com atenção cada problema, analisassem e tentassem resolver efetuando os cálculos que julgassem necessários e registrassem as estratégias que usaram para resolver aquela situação. Os problemas trabalhados foram:

Situação-problema 1: Dirceu vai cercar um pasto de arame, como representado na figura abaixo. A cerca terá 4 cordas de arame paralelas, inclusive a divisória do pasto. Qual a quantidade de metros de cordas de arame será utilizada?

Figura 1 - Situação-problema 1.

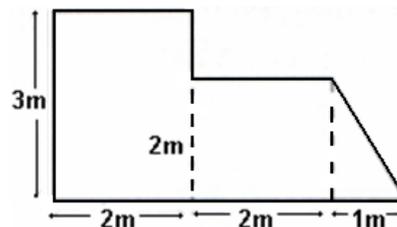


Fonte: Questão adaptada para nossa pesquisa conforme disponível em: <https://brainly.com.br/>. Acesso 20. jul. 2017.

O problema 1 envolve o perímetro de um triângulo, associado a ideia de multiplicação.

Situação-problema 2: Josefa quer revestir o piso da cozinha de sua casa. A forma desse cômodo é bastante irregular: veja, abaixo, a planta da cozinha. Ela precisa saber quanto mede a área total da cozinha para comprar o piso. Quantos metros de piso ela precisa comprar?

Figura 2 - Situação-problema 2.



Fonte: Questão adaptada para nossa pesquisa conforme disponível em: <https://brainly.com.br/>. Acesso 20. jul. 2017.

O problema 2 trata de área das figuras planas, associado a ideia de adição.

Situação-problema 3: Um terreno quadrado foi dividido em quatro partes, como mostra o desenho abaixo. Uma parte foi destinada para piscina, uma para a quadra, uma parte quadrada para o canteiro de flores e outra, também quadrada, para o gramado. Sabe-se que o perímetro da parte destinada ao gramado é de 20 m, e o do canteiro de flores, é de 12 m. Qual o perímetro da parte destinada à piscina?

Figura 3 - Situação-problema 3.

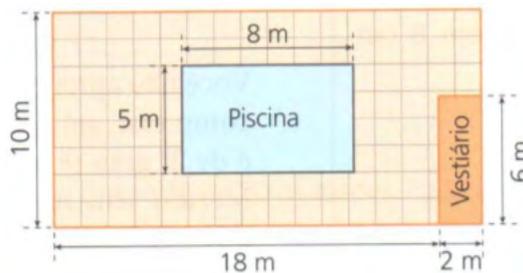


Fonte: Questão adaptada para nossa pesquisa conforme disponível em: <https://brainly.com.br/>. Acesso 20. jul. 2017.

O problema 3 também envolve perímetro, com destaque para o quadrado, associado a ideia de soma de dois quadrados.

Situação Problema 4: Paulo ao construir a sua casa gostou da planta deste pátio. De acordo com a ilustração a seguir, determine a área ladrilhada do pátio:

Figura 4 - Situação-problema 4.



Fonte: Questão adaptada para nossa pesquisa conforme disponível em: <https://brainly.com.br/> Acesso 20. jul. 2017.

O problema 4 destaca a área de retângulos associado à ideia da operação de subtração.

Situação-problema 5: O símbolo ao lado será colocado em rótulos de embalagens. Sabendo-se que cada lado da figura mede 1 cm, determine a medida do contorno em destaque no desenho:

Figura 5 - Situação-problema 5.



Fonte: Questão adaptada para nossa pesquisa conforme disponível em: <https://brainly.com.br/>. Acesso 20. jul. 2017.

O problema 5 também está associado a ideia de perímetro de polígonos regulares. Todos os problemas estão acompanhados de ilustração para ajudar no desenvolvimento e facilitar sua interpretação, pois conforme nossas experiências esse tipos de problemas podem contribuir para experiências significativas no processo de resolução de problema.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção está a análise das respostas oferecidas ao teste de sondagem. Em uma análise geral apresentamos os valores percentuais, das respostas, que representa o desempenho da turma em cada situação problema:

Analisando o Problema 1, constatamos que 27 alunos responderam corretamente e efetuaram os cálculos, o que corresponde a 84,3%; 3 alunos apresentaram apenas o resultado, sem efetuar os cálculos, o que representa 9,4%; e 2 alunos responderam errado, o que representa 6,3%.

No Problema 2, apenas 5 alunos conseguiram resolver corretamente o problema, representando assim 15,6%; 25 alunos resolveram o problema errado, o que representa 78,1% e 2 alunos não souberam resolver, representando assim 6,3%.

A questão referente ao problema três, 75% dos alunos responderam corretamente; dois alunos colocaram apenas a resposta final, sem efetuar cálculo algum, o que representa 6,3% e 6 alunos responderam errado, representando 18,7%.

Com relação ao Problema 4, constatou-se que 43,8% dos alunos responderam corretamente; quinze alunos responderam errado, o que corresponde a 46,8% e três alunos não responderam, representando 9,4%.

Quanto ao Problema 5, vinte e oito alunos responderam corretamente, o que representa 87,6%; dois alunos responderam errado, representando 6,2% e 6,2% não respondeu o referido problema.

Assim sendo, constatou-se que os alunos em sua grande maioria apresentaram um bom desempenho nos problemas 1,2 e 5; enquanto que, os problemas 3 e 4 foram os que eles apresentaram maiores dificuldades. Outro fato observado, na solução dos problemas, foi que muitos alunos colocaram apenas o cálculo final, sem especificar como chegou aquele resultado, alguns, não conseguiram resolver porque não entenderam o problema.

Diante das respostas apresentadas pelos alunos, percebemos que muitas das vezes eles conseguem resolver os problemas, mas não entendem as diversas etapas e situações para se chegar ao resultado final.

Assim sendo, após a entrega dos testes de sondagem, houve a intervenção do professor pesquisador, solicitando que os mesmos formassem duplas e analisassem os erros e acertos do teste de sondagem. Em seguida, esclareceu alguns pontos a respeito dos problemas tratados:

- A importância da contextualização no ensino de Matemática, principalmente em conteúdo que estão presentes no cotidiano como perímetro e área;
- A possibilidade de assumir a Resolução de Problemas como metodologia de ensino, uma vez que ela só facilita a aprendizagem;
- O progresso e avanço na compreensão dos conceitos geométricos na Resolução dos Problemas.

O principal objetivo do ensino da Matemática não deve ser o de encontrar a solução dos problemas propostos, mas sim, desafiar o estudante a construir novos conhecimentos e fazê-lo entender onde ele pode ser aplicado (ONUChic, 1999).

Outro aspecto a ser destacado é que o trabalho desenvolvido em grupo proporcionou vários fatores positivos, tais como liderança, interesse da ação dos monitores em auxiliar os colegas que apresentaram maiores dificuldades, participação individual para atingir os objetivos propostos, interação entre as equipes solidariedade, coleguismo e cooperação entre as equipes e o coletivo. Além desses aspectos enfatizamos que ao resolver problemas de forma coletiva os alunos descobrem diferentes estratégias, refletem sobre suas respostas, analisam e validam com as discussões ocorridas no grupo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho adentrou à sala de aula para realizar um trabalho com a metodologia Resolução de Problemas, envolvendo as grandezas geométricas perímetro e área. Para isso foi realizada uma pesquisa de abordagem qualitativa do tipo pedagógica com 34 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal na cidade

de Patos/PB. Para operacionalização da pesquisa foi aplicado inicialmente um teste de sondagem com cinco situações-problemas contendo os conceitos em pauta, depois foi feita uma análise das respostas oferecidas pelos sujeitos da pesquisa ao teste de sondagem.

No segundo momento, os sujeitos da pesquisa tiveram oportunidade de discutir em grupo os erros e acertos relacionados aos problemas propostos, bem como, o auxílio da ação do professor pesquisador para auxiliar os alunos com maiores dificuldades. Percebemos que, mesmo diante das dificuldades o trabalho coletivo contribuiu para o êxito desta etapa da pesquisa.

Verificamos ao longo deste trabalho que os alunos apresentam muitas dificuldades ao resolver atividades com Resolução de Problemas, apesar de amplamente difundida e defendida entre vários pesquisadores da Educação Matemática, a metodologia de Resolução de Problemas ainda é uma prática pouco presente nas salas de aula, haja vista o despreparo e a falta de experiência dos alunos com a Resolução de Problemas na perspectiva apresentada pelos pesquisadores da Educação Matemática.

Evidenciamos que os sujeitos da pesquisa se preocupam apenas em apresentar uma resposta, sem apresentar uma justificativa para tal, nem refletir sobre, o que muitas das vezes levam ao erro. Verificamos também que a maioria não sabe diferenciar as grandezas geométricas perímetro e área, o que levou a uma solução incorreta do problema.

Constatamos que muitos alunos estão preocupados em encontrar uma resposta para o problema, mas não estão dispostos a resolvê-lo, ou pelo menos encontrar uma resposta coerente. Segundo Dante (1988), a resolução de um problema exige certa dose de iniciativa e criatividade aliada ao conhecimento de algumas estratégias. Um bom problema deve ser desafiador, mas possível de ser resolvido, real, interessante e que propicie várias estratégias de solução.

Outras dificuldades também foram constatadas: falta de motivação de alguns alunos para os estudos, problemas familiares, indisciplina entre outros. Embora essas dificuldades não estejam ligadas diretamente com o processo de Resolução de Problemas, entendemos que são variáveis que influenciam no processo de aprendizagem.

Todavia, a pesquisa nos faz elencar algumas considerações pensadas como estratégias para trabalhar os conceitos em pauta: contextualizar as situações-problemas, de modo que os alunos encontrem sentidos no aprendizado, conhecendo a priori o que eles já sabem; trabalhar de forma coletiva e individual, transformando a sala de aula em um ambiente dialógico onde alunos e professores trabalham juntos e proporcionar aos alunos experiências com a Resolução de Problemas.

A Resolução de Problemas é certamente, um dos alicerces do ensino da Matemática, pois nos deparamos com problemas em nossa vida todos os dias. Cabe ao professor planejar e incorporar problemas do cotidiano em sala de aula, facilitando a aprendizagem matemática dos educandos, estimulando a criatividade e a construção do conhecimento.

Desse modo, concluímos o nosso trabalho, enfatizando a importância de compreender as dificuldades apresentadas pelos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental ao resolver problemas matemáticos envolvendo as grandezas geométricas área e perímetro. Destacamos em especial, a figura do professor, que no exercício de sua prática docente, possa fazer a diferença com compromisso e responsabilidade no sentido de viabilizar esta e outras metodologias em sala de aula.

Sem a intenção de esgotar o tema discutido nesta pesquisa, finalizamos apontando a necessidade de reflexão dos docentes do Ensino Fundamental, para que reflitam sobre suas concepções e crenças a respeito da Resolução de Problemas, de modo a aprimorar os seus conceitos e práticas, possibilitando assim uma educação de melhor qualidade para a formação do aluno como cidadão crítico consciente.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. I. P. de. *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*. 2010. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Departamento de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Rondônia – Campus de Ji-Paraná. Ji-Paraná-Rondônia, 2010.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática: 3º e 4º ciclos*. Brasília, MEC/SEF, 1998.

CHIUMMO, A. *O conceito de Áreas de Figuras Planas; Capacitação para Professores do Ensino Fundamental*. 1998. 181 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1998.

DANTE, L. R. *Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática*. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Tese de Livre Docência, 1988.

DANTE, L. R. *Didática da Resolução de Problemas de Matemática*. Editora Ática. São Paulo, nº 9, 2005.

DESLAURIERS J. P. *Recherche Qualitative*. Montreal: McGraw Hill, 1991.

DINIZ, M. I. S. *Resolução de Problemas em Matemática Elementar*. In: Boletim GEPEN, Rio de Janeiro, v.13, n 22, 1988.

FALZETA, R. *Medições, cálculos e legumes*. Revista Nova Escola, nº 144, agosto. Abril. São Paulo, 2001. p. 33.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. *Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação*. Trad. Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed, 2008.

LORENZATO, S. *Porque não ensinar geometria?* In: A Educação Matemática em Revista- SBEM, ano III, n. 4p.3-13, 1º semestre. 1995.

ONUCHIC, L. L. R. *Ensino aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas*. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

POLYA, G. *A Arte de Resolver Problemas: Um Novo Aspecto do Método Matemático*/ G. Polya; tradução Heitor Lisboa de Araújo. Editora Interciência Ltda. Rio de Janeiro, nº 2, 1995.

MINAYO, M. C. S. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 2001.

# 3

Tiêgo dos Santos Freitas  
Silvanio de Andrade

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, LÍNGUA MATERNA E LINGUAGEM MATEMÁTICA: CONFLUÊNCIAS POSSÍVEIS

## INTRODUÇÃO

Como docentes, no desenvolvimento de nossas aulas, percebemos que muitas das dificuldades dos alunos ao lerem enunciados de problemas matemáticos estão na compreensão do que fazer diante do enunciado proposto. É consenso entre os professores da área de matemática que os alunos sentem dificuldades em ler e entender o que precisam fazer diante de questões matemáticas que possuem enunciados mais amplos, diferente dos exercícios que possuem instruções diretas.

Os exercícios, geralmente, possuem orientações curtas com procedimentos operatórios que os discentes devem realizar para solucioná-los, a exemplo de: calcule, arme e efetue, resolvas as expressões, resolva as equações, determine o valor de  $x$ , etc. As dificuldades encontradas pelos alunos em compreender os enunciados das questões podem ser percebidas nos constantes questionamentos que fazem ao buscarem solucionar as atividades propostas pelo professor, seja através de uma avaliação da aprendizagem ou da resolução de questões em sala de aula.

[...] nas aulas de matemática, privilegiam-se muito mais as explicações orais, “os macetes”, “as receitas”, deixando a desejar as práticas de leitura de textos de matemática, de descrições ou explicações escritas de procedimentos, acarretando à maioria dos alunos bloqueios na compreensão da matemática em algum ponto do seu processo escolar (LOPES, 2007, p. 25).

Assim, conforme Lopes (2007), percebemos que, em sala de aula, a preocupação docente é no processo resolutivo das questões propostas, visando verificar o conhecimento matemático dos alunos, deixando de lado, muitas vezes, a preocupação se eles compreenderam o que, de fato, é solicitado nos enunciados das questões. Dessa forma, o mecanicismo nas aulas de matemática está presente, pois na concepção da maioria dos professores que visam cumprir o programa da disciplina, se torna mais fácil resolver as questões para os alunos

ou dizer o que é preciso fazer em cada atividade e dar continuidade a sequência dos conteúdos propostos.

Esse problema se reflete nos resultados de avaliações em larga escala, a exemplo do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e do Programa de Avaliação de Estudantes (PISA), além de sistemas estaduais e municipais adotados por diferentes redes de ensino; pois, considerando a falta de hábito para ler e interpretar os enunciados das questões, os alunos ao serem submetidos nessas avaliações padronizadas, nas quais precisam trabalhar de forma individual e sem auxílio do professor, têm apresentado um baixo desempenho acerca dos conhecimentos matemáticos avaliados nos diferentes anos de escolaridade. Dessa forma, a matemática tem se caracterizado como umas das disciplinas que tem apresentado altos índices de reprovação e de insatisfação por parte de professores e de alunos, dos anos iniciais de escolarização ao Ensino Superior, conforme apontado em pesquisas e avaliações educacionais da aprendizagem nas quais os alunos são submetidos.

Nesse contexto, sobre a importância do conhecimento matemático, Gómez-Granell (1997, p. 257) afirma que “saber matemática é uma necessidade imperativa numa sociedade a cada dia mais complexa e tecnológica, em que se torna difícil encontrar setores em que esta disciplina não esteja presente”.

Assim, objetivando melhorar o ensino nessa área de conhecimento, várias foram as reformas curriculares ocorridas em nível mundial ao longo dos anos, conforme apontado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática (BRASIL, 1998). Uma alternativa proposta pelo Conselho Nacional de Professores de Matemática<sup>1</sup> (NCTM) dos Estados Unidos foi o trabalho com a resolução de

<sup>1</sup> Conselho Nacional de Professores de Matemática (situado nos Estados Unidos) “é a voz pública da educação matemática, apoiando os professores para garantir a aprendizagem matemática equitativa da mais alta qualidade para todos os alunos através da visão, liderança, desenvolvimento profissional e de pesquisa”. Disponível em: <<http://www.nctm.org/mission.aspx>> Acesso: 07 julho 2014.

problemas “como o foco do ensino da matemática” (*idem*, 1998, p. 20). Esta e, outras recomendações presentes no documento “agenda para a ação” do NCTM, influenciaram diversas reformas ocorridas no mundo desde 1980 (BRASIL, 1998). Seguindo essa tendência, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apontam a importância do trabalho com a “[...] **formulação e a resolução de problemas** em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas” (BRASIL, 2018, p. 266, grifos nosso) para o desenvolvimento do letramento matemático dos alunos.

E para que a resolução de problemas como uma estratégia de ensino prospere em sala de aula, além de todo o trabalho planejado pelo professor para que essa atividade ocorra de forma satisfatória, é preciso que os alunos se familiarizem com o hábito da leitura, e mais que isso, compreendam os vocábulos da linguagem comum e da linguagem matemática.

Essa preocupação com a questão da leitura e escrita nas aulas de matemática tem sido uma área de constantes investigações dentro da Educação Matemática enquanto um campo de pesquisa que visa identificar problemas de aprendizagem nessa área de conhecimento e divulgar experiências que favoreçam a reflexão sobre os processos de ensino e aprendizagem nesse campo de conhecimento, conforme nos assegura Almeida (2012, p. 36):

Em Educação Matemática, recentemente pesquisadores têm dado especial atenção ao papel da leitura ou da escrita matemática ou para o ensino ou aprendizagem da Matemática. Os Congressos de Leitura do Brasil (COLE) apresentam diversas pesquisas nesse sentido por meio do seu eixo temático *Leitura e Educação Matemática*, integrado por resultados de pesquisas da área, aquelas que têm se preocupado com aspectos comunicacionais em sala de aula, inclusive leitura e escrita. (Grifos do autor).

Destarte, no presente trabalho, buscamos evidenciar a relação entre resolução de problemas, Língua Materna e Linguagem Matemática, apontando influências dessas linguagens no processo de resolução de problemas matemáticos por alunos do 1º ano do Ensino Médio.

## METODOLOGIA

A pesquisa, em sentido formal, pode ser definida como “um conjunto de processos sistemáticos, críticos e empíricos aplicados no estudo de um fenômeno” (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 30). Para o desenvolvimento da presente investigação, na qual buscamos evidenciar as influências da Língua Materna e Linguagem Matemática no processo de resolução de problemas matemáticos por alunos do 1º ano do Ensino Médio, utilizamos informações produzidas por alunos em uma intervenção pedagógica, “buscando trabalhar com qualidades dos dados à espera de análise” (BICUDO, 2011, p. 14).

Nesse sentido, a presente pesquisa é de caráter qualitativo, conforme o exposto sobre os dados e corroborando as ideias defendidas por D'Ambrosio (2017, p. 21), ao apontar que a pesquisa qualitativa “lida e dá atenção às pessoas e às suas ideias, procura fazer sentido de discursos e narrativas que estariam silenciosas”. Este trabalho situa-se na modalidade da pesquisa pedagógica, através da qual o pesquisador realiza investigações no seu fazer pedagógico em sala de aula, objetivando compreender como as coisas funcionam ou precisam ser adaptadas, pois “um pesquisador sério não está meramente interessado em algo que funcione, mas em entender como e por que funciona e/ou como precisar ser adaptado para funcionar em outras circunstâncias ou se aplicar a outros casos” (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008, p. 19).

A intervenção foi desenvolvida com alunos do primeiro ano do Ensino Médio regular em uma escola pública da Rede Estadual da Paraíba. Para o seu desenvolvimento, considerando a literatura com relação à Língua Materna e à Linguagem Matemática, bem como as dificuldades que essas modalidades de linguagens podem ocasionar no processo de leitura, interpretação e resolução de problemas matemáticos, selecionamos alguns problemas para serem trabalhados junto aos alunos sujeitos de nossa investigação (21 discentes).

Os alunos da turma participante da investigação estavam dentro da faixa etária idade-série. Em sua maioria residiam da zona rural e possuíam um bom comportamento, participação, frequência e bom relacionamento com todos os professores. Com relação aos conhecimentos matemáticos, de forma geral, eles enfrentavam dificuldades em tópicos considerados elementares (operações básicas), alegando que sempre possuíam dificuldades na compreensão dos conteúdos de matemática estudados.

Os problemas selecionados possuem termos específicos da Língua Materna e da Linguagem Matemática que podem dificultar o seu processo de resolução por parte de quem lê e tenta resolvê-los, requerendo, por parte dos alunos, uma leitura atenta dos enunciados, bem como uma interpretação adequada de seus termos diante da polissemia da língua e, da dupla utilização dos termos na Linguagem Matemática e na Língua Materna.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme menciona Machado (2013), as duas principais áreas do saber que aprendemos ao ingressar na instituição escolar é a língua materna (o português do Brasil) e a matemática, bases do saber de toda a aprendizagem ao longo de nossa formação educacional.

Essas áreas do saber são essenciais à formação de qualquer cidadão e o ensino dessas disciplinas sempre é tratado de forma disjunta sem haver um trabalho que permita uma ação conjunta da aprendizagem de ambas, tampouco ocorrendo a interdependência entre a aprendizagem da Língua Materna e do conteúdo da matemática. Além desse problema, temos constatado que em nossa sociedade o hábito da leitura tem se tornado uma prática não frequente entre os jovens estudantes. Sendo assim, cada vez mais os nossos alunos estão deixando de lado a leitura, cujo fato dificulta o seu desenvolvimento intelectual, bem como prejudica sua formação enquanto cidadãos reflexivos capazes de interpretar e se comunicarem eficientemente, tanto por meio da oralidade quanto pela escrita.

Sobre a relação entre Língua Materna e Linguagem Matemática, Silveira (2015, p. 181) sublinha que “o aluno tem dificuldades de interpretar a linguagem simbólica, bem como as regras matemáticas que regem tanto o texto em linguagem madural como em linguagem matemática”.

Considerando a problemática exposta e visando o desenvolvimento de um trabalho eficaz quanto a questão da leitura, da escrita e de interpretação de problemas nas aulas de matemática, Diniz (2001) destaca a importância da especificidade da Linguagem Matemática, afirmando que há “uma característica própria na escrita matemática que faz dela uma combinação de sinais, letras e palavras que se organizam segundo certas regras para expressar ideias” (p. 70). Além dessa característica particular, a Linguagem Matemática possui uma organização em sua escrita que a diferencia da Língua Materna, exigindo um processo diferenciado de sua leitura (DINIZ, 2001).

Diferentemente da Língua Materna que é polissêmica em que uma expressão possui diferentes sentidos dependendo do contexto em que está inserida, uma sentença matemática só pode assumir duas possibilidades: ser verdadeira ou falsa, nunca ambas, como exigido no rigor matemático. Assim, a precisão na escrita matemática é uma ca-

racterística fundamental dessa linguagem, pois não pode deixar margens para outras interpretações.

Essas características levam-nos a considerar que os alunos devem aprender (sic) a ler matemática e ler para aprender matemática durante as aulas dessa disciplina, pois para interpretar um texto matemático, o leitor precisa familiarizar-se com a linguagem e os símbolos próprios desse componente curricular, encontrando sentido no que lê, compreendendo o significado das formas escritas que são inerentes ao texto matemático, percebendo como ele se articula e expressa conhecimentos (DINIZ, 2001, p. 71).

Assim, mesmo possuindo esse rigor em sua escrita, não podemos considerar que a Linguagem Matemática é superior à Língua Materna (SALMAZO, 2005), pois a complementaridade e a imbricação de ambas estão revestidas de uma essencialidade em que a superação das dificuldades de aprendizagem no conteúdo matemático, muitas vezes se dá por meio da Linguagem Materna ou, do contrário, ela poderá não promover melhorias no entendimento dessa disciplina (MACHADO, 2013). Dessa forma, conforme menciona Salmazo (2005), a impregnação presente entre as disciplinas faz com que o trabalho de cada uma seja irreduzível à outra.

Dessa forma, não se pode conceber um ensino de matemática em que predomine apenas a Linguagem Matemática com todo o rigor em sua escrita ao dar ênfase à utilização de conectivos matemáticos e sua simbologia característica. Dessa maneira, o ensino centra-se em uma abordagem sintática ao relacionar “[...] signos entre si, do modo como se combinam para formar signos compostos, abstraindo o significado de cada signo bem como qualquer relação entre os signos e os intérpretes” (MACHADO, 2013, p. 118), conforme evidencia Almeida (2012, p. 64):

[...] a linguagem da Matemática, muito carregada de sua simbologia, [está] cada vez mais distante da linguagem natural.

Faz-se necessária uma aproximação dessas linguagens, pois considerando os conhecimentos prévios dos alunos os quais estamos conjecturando que são objetos das interações discursivas com todas as pessoas que lhes cercam.

Dessa forma, a impregnação entre a Linguagem Matemática e a Língua Materna está presente no ensino da matemática, não podendo ser desconsiderada, além disso, a Linguagem Matemática se faz presente no cotidiano apresentada em diversas situações interacionais, conforme exposto por Machado (2013). Assim, mesmo diante da polissemia da Língua Materna, ela é essencial para a aprendizagem da matemática. Deste modo, não se pode considerar um ensino matemático baseado apenas na linguagem formal (precisa, simbólica) em detrimento das contribuições dos recursos linguísticos da Língua Materna. Dessa forma, vista como uma linguagem precisa e sem ambiguidade, a Linguagem Matemática poderia ser considerada superior a Língua Materna, apontada, por alguns, como imperfeita e possuindo uma gramática destituída de sentido lógico (SALMAZO, 2005).

Portanto,

A Matemática não pode se reduzir somente à linguagem formal, pois se tornaria uma barreira de difícil transposição quanto a passagem do pensamento para a escrita.

Dessa forma é importante tratar a linguagem Matemática como uma linguagem que transcende a linguagem formal, se aproximando da linguagem materna, principalmente por meio da oralidade (SALMAZO, 2005, p. 29).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados expostos a seguir fazem parte de um recorte de nossa dissertação de mestrado, intitulada “Língua Materna e Linguagem Matemática: influências na resolução de problemas matemáticos”, defendida

em 2015 junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Considerando o objetivo de evidenciar a relação entre resolução de problemas, Língua Materna e Linguagem Matemática, apontando influências dessas linguagens no processo de resolução de problemas matemáticos, mostramos sete problemas aplicados e discutimos sobre as questões referentes ao processo resolutivo e a relação entre as duas linguagens.

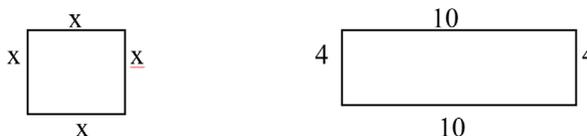
Nas questões aplicadas, solicitamos aos alunos que, ao lerem os problemas, **sublinhassem** as palavras cujo significado eles não conhecessem, **circulassem** os vocábulos que nunca leram ou ouviram alguém pronunciar e **fizessem um quadrado** nas palavras que eles conheciam, mas que não lembravam o significado naquele momento. Visando obter mais detalhes com relação aos problemas, aplicamos um questionário objetivando identificar quais questões os alunos sentiram mais dificuldades e facilidades para solucionar, quais itens eles consideravam mais fáceis e mais difíceis de serem respondidos, se eles consideravam mais fácil resolver uma questão que possua apenas números ou números inseridos em determinados contextos (como texto de jornal, uma história) e qual o entendimento deles de algumas palavras que são essenciais na resolução dos problemas propostos. Os problemas trabalhados foram:

**Problema 1:** (ARAUJO SEGUNDO, 2012) Marcelo tem 43 anos, hoje, e seu filho 18 anos. Daqui a quantos anos a idade de Marcelo será o dobro da idade do filho?

**Problema 2:** (GAY, 2011, p. 51) Mariana decidiu esvaziar a caixa-d'água de seu restaurante para limpá-la. A caixa estava cheia, e um tempo depois de começar a esvaziá-la Mariana observou que restava um terço de sua capacidade. Se nessa caixa-d'água cabem 6000 litros, quantos litros já tinham sido escoados?

**Problema 3:** (SMOLE; DINIZ, 2001) Um menino possui 3 carrinhos com 4 rodas em cada um. Qual a idade do menino?

**Problema 4:** (GIOVANNI; GIOVANNI JR, 2002) Este quadrado e este retângulo têm o mesmo perímetro. Qual é a equação que expressa esse fato? Qual a medida do lado do quadrado?



**Problema 5:** (MORI, I.; ONAGA, D. S., 1999) A soma de três números consecutivos é 63. Quais são esses três números?

**Problema 6:** (DANTE, 2005) O preço de venda de um livro é R\$ 15,00 por unidade. A receita total obtida pela venda desse livro pode ser calculada pela fórmula:

Receita total = preço de venda por unidades vezes quantidade de livros vendidos.

Indicando por X a quantidade de livros vendidos, escreva a lei de formação dessa função.

**Problema 7:** (GEHRINGER, 2008 *apud* ALMEIDA, 2012) Essa historinha me foi contada pelo diretor de uma grande empresa que levou o seu pessoal da área de planejamento e finanças para uma reunião num *resort*, na Bahia. Uma das atividades da reunião era uma ginca intelectual. O pessoal foi dividido em grupos e teria que resolver complicados problemas matemáticos. Ao todo, eram dez questões. O grupo que resolvesse primeiro, gritava a resposta e ganhava um ponto. Tudo transcorreu normalmente até a questão número quatro. Então, com as maquininhas de calcular já fumegando, a questão número cinco foi enunciada. Era assim: — Pereira tem 16 anos. E ele percebeu que a sua idade já havia dobrado quatro vezes: de 1 para 2, de 2 para 4, de

4 para 8 e de 8 para 16. Se essa progressão persistir, daqui a 16 anos que idade terá Pereira [e quantos vezes a sua idade terá dobrado]?

Considerando as palavras destacadas pelos alunos durante o processo resolutivo, entre as três categorias elencadas, nos restringiremos àquelas que possam ter influenciado no processo de resolução das questões propostas devido a sua dupla utilização, tanto na Língua Materna quanto na Linguagem Matemática, cujo desconhecimento de sua significação pode ter interferido na resolução da lista de problemas.

**Quadro 1 – Palavras que podem influenciar no processo de resolução das questões.**

	Não conhece o significado da palavra	Nunca leu a palavra ou ouviu alguém pronunciar	Conhece a palavra, mas não lembra o significado no momento em que solucionou a questão
A3			Perímetro, Consecutivo.
A8	Dobrado.		Consecutivo.
A9			Retângulo.
A10		Consecutivo.	
A15			Consecutivo.
A16			Consecutivo.
A18		Consecutivo, Progressão.	
A19	Retângulo, Perímetro, Consecutivo.		Equação, Medida do lado.
A21	Consecutivo.		

Sobre as justificativas apontadas para as dificuldades em solucionar os problemas elencados, obtivemos diversas afirmações. Algumas estavam voltadas para dificuldades de entendimento do enuncia-

do da questão, falta de concentração, dificuldades com os conteúdos matemáticos (operações com frações, equações, utilização de procedimentos operatórios) e ao nível de dificuldades das questões.

2, porque tenho e tive dificuldade de um terço ou mais números. Não conseguir responder tendo a certeza que estava [in] correto. (A2).

Por falta de concentração minha acho que isso mim atrapalhou. (A3).

Por que não consegui entender a pergunta para calcular e dar u resultado. (A4).

A questão 4 pois, não sou bom em equações. (A5).

A questão que eu mais tive dificuldade foi a 7 porque não deu para entender e a questão foi muito grande. (A6)

Foi a de número 2,1,4,5,6,7 senti muita dificuldade por causa das palavras, e os assuntos eu não entendi. (A10).

1 e 3, porque são bem complicadas e difícil responder. (A12).

7, 6 porque tem questões que não tem logica pramim na minha opinião. (A18).

**Comentário:** a questão que os alunos sentiram mais dificuldades, a número 6, é uma questão bastante simples, na qual está indicada a própria solução em Língua Materna e na Linguagem Matemática (Receita total = preço de venda por unidades vezes quantidade de livros vendidos). Sendo necessário, apenas, que os alunos a reescrevessem através de uma expressão matemática (lei de formação da função). A justificativa do aluno A8 esclarece um pouco as dificuldades presentes nessa questão: “Questão 6, porque tínhamos que calcular o valor do produto e calculá-la em uma forma que a questão a pedia”. Porém, ao analisarmos essa justificativa, percebemos que o aluno complicou-se, ou buscou formas complexas de solucioná-la, pois, o produto a que ele se refere já estava evidenciado na questão através

da palavra “vezes” e, a expressão matemática seria escrita a partir da leitura do próprio enunciado, da seguinte forma:

Considerando que o preço de venda do livro é R\$ 15,00 por unidades e, indicando por  $X$  a quantidade de livros vendidos (quantidade indefinida, variável da função), temos:

$$\begin{array}{ccccccc} \textit{Receita total} & = & \underbrace{\textit{preço de venda por unidades}} & \underbrace{\textit{vezes}} & \underbrace{\textit{quantidade de livros vendidos}} \\ \textit{Rt} & = & 15 & x & \underline{X} \end{array}$$

A segunda questão mais complicada para os alunos, a número 2, além de possuir uma expressão fracionária, exigia uma maior atenção dos mesmos para sua resolução. Pois, além de ser necessário calcular um terço de 6000, era importante uma leitura com maior atenção de seu enunciado, para reter na mente que esse valor era a quantidade de água que restava na caixa, sendo que o problema solicitava quantos litros de água já tinham escoado, bastando fazer a diferença do total, 6000 l, menos a quantidade restante na caixa, 2000 l, encontrando o valor escoado, 4000 l.

Já para a terceira questão mais difícil, tivemos um empate entre as questões 3, 4 e 7. Sendo que as questões 4 e 7 possuíam mais palavras com dupla utilização na Língua Materna e na Linguagem Matemática (perímetro e equação – questão 4; dobrado e progressão – questão 7), fato que, a partir da análise do entendimento dessas expressões pelos alunos, mostrou ser um empecilho para sua resolução, devido ao desconhecimento desses termos pelos alunos.

Os motivos que levaram os alunos a considerarem algumas questões como fáceis são que elas são claras, porque números consecutivos são fáceis, as questões possuíam poucos cálculos, facilidades no tipo da questão, algumas possuíam explicações com relação às respostas, porque tinham um nível mais baixo que as demais.

Questão 2 e 5, porque as perguntas estavam claras e favoráveis a resolução. (A1).

A questão mais fácil foi a 3, porque era só multiplicar 3.4 e encontrava a idade do menino. (A6).

A questão 5, pelo fato de que serem números consecutivos que é uma questão fácil de ser resolvida. (A12).

2,4,5,6,7 por que na questão explica algumas coisas. (A14).

A questão 1, por que é só calcular o dobro da idade do filho e saberemos se é ou não. (A16).

5,2 porque ja respondi questoes quases iguais. (A18).

5 e 3 porque é questão de logica por isso que são fassies. (A21).

**Comentário:** a questão que os alunos afirmaram encontrar mais facilidades para solucionar, número 3, trata-se do problema sem solução. Nesse tipo de questão, pouco trabalhada na disciplina de matemática, ocorreu o segundo maior índice de equívocos: 17 alunos apresentaram soluções inadequadas. A questão 5 foi considerada a segunda questão mais fácil de ser solucionada, porém, com relação ao desempenho dos alunos nesse problema, tivemos 11 respostas falhas. Já a terceira questão, a número 1, foi a que os alunos mais cometeram erros: 18 respostas inadequadas.

**Quadro 2 - Questões consideradas difíceis e fáceis pelos alunos.**

	Questões Difíceis	Questões Fáceis
Questão 1	6 alunos	10 alunos
Questão 2	13 alunos	4 alunos
Questão 3	4 alunos	12 alunos
Questão 4	10 alunos	8 alunos
Questão 5	6 alunos	10 alunos
Questão 6	12 alunos	5 alunos
Questão 7	10 alunos	4 alunos

Quadro 3 - Desempenho dos alunos na lista de problemas.

	Acertou	Errou	Não respondeu	Incompleta
Questão 1	2 alunos	18 alunos	1 alunos	
Questão 2	1 alunos	17 alunos	3 alunos	
Questão 3	2 alunos	17 alunos	2 alunos	
Questão 4	2 alunos	13 alunos	3 alunos	3 aluno
Questão 5	7 alunos	11 alunos	3 alunos	
Questão 6	7 alunos	6 alunos	8 alunos	
Questão 7	4 alunos	7 alunos	5 alunos	5 alunos

Quadro 4 - Síntese do entendimento de algumas expressões presentes nas questões.

Questão	Expressão	Entendimento adequado	Não respondeu	Entendimento inadequado
Questão 1	<b>Dobro</b>	11 alunos	4 alunos	6 alunos
Questão 2	<b>Um terço</b>	3 alunos	4 alunos	14 alunos
Questão 4	<b>Perímetro</b>	8 alunos	8 alunos	5 alunos
Questão 5	<b>Números consecutivos</b>	9 alunos	alunos	6 alunos
Questão 6	<b>Fórmula</b>	4 alunos	9 alunos	8 alunos
Questão 7	<b>Dobrado</b>	7 alunos	9 alunos	5 alunos
	<b>Progressão</b>	5 alunos	13 alunos	3 alunos

Ao considerarmos os três quadros citados anteriormente, as questões consideradas difíceis e fáceis, o desempenho geral dos alunos nas questões aplicadas e no entendimento de algumas expressões presentes nos problemas, observamos que a questão considerada mais difícil pelos alunos, número 2, teve o menor índice de acertos, sendo solucionada adequadamente por apenas um aluno. Além disso, o entendimento adequado da expressão “um terço”, essencial para a resolução desse problema, se dá por apenas três alunos; ficando os 18 restantes com um entendimento inadequado ou não respondendo nada sobre a compreensão da referida expressão.

Já a questão considerada mais fácil, número 3, teve um grande índice de equívocos, 17 no total, sendo solucionada adequadamente por apenas 2 alunos. O baixo desempenho dos alunos nesse problema se dá pela crença de que toda questão matemática possui solução e que ela é única, conforme apontado por Alrø e Skovsmose (2010), no livro “Diálogo e aprendizagem em educação matemática”. Para eles basta manipular os números presentes na questão através de alguma operação, encontrando uma determinada resposta, solucionando, dessa forma, o problema.

De forma geral, ao observarmos a tabela de desempenho dos alunos nos problemas aplicados, percebemos que as cinco questões que os alunos mais erraram (1, 2, 3, 4 e 7), com exceção do problema sem solução (questão 3), continham expressões que possuem dupla utilização tanto na Língua Materna quanto na Linguagem Matemática, tais como: dobro, um terço, perímetro, dobrado e progressão. Sendo elas, além da importância do conhecimento matemático e de uma leitura atenta (com compreensão) aos dados da questão, essenciais para a resolução adequada dos problemas propostos, conforme apontado na pesquisa realizada por Salmazo (2005), além de outros pesquisadores (Santiago, 2008; Sousa, 2008; Araújo, 2007; Lopes, 2007; Albuquerque, 2007; D’antonio, 2006; Giaquinto, 2003).

Nesse contexto, Marcuschi (2003, p. 3), ao analisar 25 manuais da Língua Portuguesa de Ensino Fundamental e Médio, aponta diversos problemas relacionados à questão da interpretação de textos nos livros didáticos utilizados nas aulas de Português, afirmando que os autores propõem uma grande quantidade de exercícios, mas que o problema não está, em si, nos exercícios, mas na natureza dessas questões, a saber:

- a) A compreensão é considerada, na maioria dos casos, como uma simples e natural atividade de *decodificação* de um conteúdo objetivamente inscrito no texto ou uma atividade de cópia.

Compreender texto resume-se, no geral, a uma atividade de extração de conteúdos.

b) As questões típicas de compreensão vêm misturadas com uma série de outras que nada têm a ver com o assunto. Esta simples mistura já atesta a falta de noção do tipo de atividade.

c) É comum os exercícios de compreensão nada terem a ver com o texto ao qual se referem, sendo apenas indagações genéricas que podem ser respondidas com qualquer dado.

d) Os exercícios de compreensão raramente levam a reflexões críticas sobre o texto e não permitem expansão ou construção de sentido, o que sugere a noção de que compreender é apenas *identificar conteúdos*. Esquece-se a ironia, a análise de intenções, a metáfora e outros aspectos relevantes nos processos de compreensão.

Indo mais além nesse estudo, ao analisar 2360 questões dos 25 manuais consultados, Marcuschi (2003, p. 7), aponta que:

Uma análise, mesmo que sumária, destes dados revela que há um predomínio impressionante (70%) de questões fundadas exclusivamente no texto, sendo que quase um quinto das perguntas são pura cópia e mais da metade só precisam de uma olhada em dados objetivamente inscritos no texto para resposta. Mais preocupante, no entanto, é o fato de somente um décimo das questões situarem-se na classe de perguntas que exigem reflexão mais acurada, ou seja, algum tipo de inferência ou raciocínio crítico, e elas equivalem ao mesmo percentual de indagações que podem receber qualquer tipo de resposta, já que nas questões subjetivas e vale-tudo, aceita-se qualquer resposta. Por fim, questões de natureza estrutural também aparecem com relativa frequência (9%) neste quadro, embora não sejam questões de compreensão.

Assim, a partir da análise das soluções e do desempenho dos alunos nos problemas aplicados, e do questionário sobre a lista de problemas, observamos que as palavras que possuem uso na Língua Materna e na Linguagem Matemática são um obstáculo no processo de compreensão dos enunciados das questões matemáticas pelos

alunos. Além disso, é necessário que haja um trabalho eficiente com a questão de leitura e interpretação em todas as áreas de conhecimento e, que ocorram mudanças significativas nos manuais de Língua Portuguesa, bem como nas aulas desse componente curricular, conforme problemáticas apontadas por diversos autores da área no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem da leitura e interpretação de textos (Solé, 1998; Marcuschi, 2003; Porto, 2009; Kleiman, 2013).

Diversas palavras como *resort*, fumegando, escoado, transcorreu e intelectual são palavras de uso relativamente frequente da Língua Materna, mas que não possuem utilização constante no cotidiano dos alunos alvo de nossa investigação, bem como em nosso próprio dia a dia, com exceção da palavra intelectual. Mas, mesmo não sendo palavras de uso frequente, elas se fazem presentes em revistas, jornais, telejornais, livros didáticos e paradidáticos, fazendo parte de nosso vocabulário. Assim, diante do desconhecimento de diversas palavras presentes nos enunciados das questões, bem como na própria organização da escrita e em suas argumentações, percebemos que os alunos participantes de nossa investigação possuem um vocabulário limitado, devido à falta de leitura, deixando-os com um nível de aprendizagem aquém para a série que estão cursando, início da fase final da escolarização básica, promovendo dificuldades na compreensão dos conteúdos estudados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, a partir dos dados, observamos que os alunos pesquisados enfrentam dificuldades na leitura e interpretação dos enunciados de problemas matemáticos e, tudo indica que esses obstáculos se devem à falta de um trabalho adequado com esses elementos em sala de aula, seja nas aulas de Língua Portuguesa, Matemáti-

ca ou nos demais componentes curriculares, já que o trabalho com a questão da leitura e interpretação precisa ser uma constante nas aulas de todas as áreas de conhecimento, não ficando restrito apenas às aulas de Língua Portuguesa.

Dessa forma, percebemos que os alunos, em sua maioria, não possuem o hábito de interpretar os enunciados dos problemas matemáticos, principalmente se eles forem um pouco mais extensos que os típicos exercícios trabalhados em sala de aula, recorrendo sempre ao auxílio do professor para saberem o que precisam fazer nas questões.

Além disso, as dificuldades de compreensão de expressões da Língua Materna e da Linguagem Matemática contribuem para o aumento dessas dúvidas, pois, se os alunos não conseguem compreendê-las, não chegam a criar um plano/estratégia de resolução para o problema que buscam resolver e solucionar e muito menos partem para um processo de proposição e resolução de problemas, devido ao desconhecimento desses termos que possuem, geralmente, dupla utilização. Como exemplo, podemos citar o problema 2 da lista de questões. Neste, o entendimento inadequado da expressão “um terço”, presente na questão, acarretou o erro de 17 alunos. Além desse exemplo, podemos destacar o entendimento inadequado das expressões “perímetro”, “números consecutivos”, “fórmula”, “dobrado” e “progressão” pela maioria dos alunos, contribuindo para que eles não respondessem ou se equivocassem nas resoluções e soluções propostas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. J. P. *Gêneros do discurso como forma de produção de significados em aulas de matemática*. Salvador: IF-UFBA, 2012. (Tese de Doutorado).
- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. Belo Horizonte: autentica, 2010.
- ARAUJO SEGUNDO, S. I. *Do Ensino-Aprendizagem da Álgebra ao Ensino de Equações Polinomiais do 1º Grau: Representações Múltiplas*. Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba, 2012. (Dissertação de Mestrado).
- BICUDO, M. A. V. A pesquisa qualitativa olhada para além dos seus procedimentos. In: BICUDO, M. A. V (Org.). *Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica*. São Paulo: Cortez, 2011. p. 11-28.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- D'AMBROSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. (orgs). *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2017a, p. 11-22.
- DANTE, L. R. *Matemática*. Volume único. 1.ed.São Paulo: Ática, 2005.
- DINIZ, M. I. Ler e aprender Matemática. In: SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. S. V. (org.) *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001, p. 69-86.
- GAY, M. R. G. *Projeto Burity: Matemática*. 1 ed, São Paulo: Editora Moderna, 2007. Livro do 5º Ano.
- SMOLE, K.C.S.; DINIZ, M. I. S. V. *Matemática*. São Paulo: Editora Saraiva, 2007.
- GIOVANNI, J. R.; GIOVANNI JR., J. R. *Matemática pensar e descobrir, 7º ano ensino fundamental*. 1. ed. São Paulo: FTD,2002.
- GÓMEZ-GRANELL, C. A aquisição da linguagem: símbolo e significado. In: A. TEBEROSKY e L. TOLCHINSKI (Orgs.). *Além da alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática*. Trad. Stela Oliveira. São Paulo: Ática, 1997. p. 257-282.
- LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. *Pesquisa Pedagógica*. Porto Alegre: Artmed, 2008.

LOPES, S. E. *Alunos do ensino fundamental e problemas escolares: leitura e interpretação de enunciados e procedimentos de resolução*. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2007. (Dissertação de Mestrado).

MACHADO, N. J. *Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua*. 3ªed. São Paulo: Cortez, 2013.

MARCUSCHI, L. A. Compreensão de texto: algumas reflexões. In: DIONISIO, A. P.; BEZERRA, M. A. (Org.). *O livro didático de Português: múltiplos olhares*. Rio de Janeiro: Lucerna, 2001. Disponível em: < <http://www.cbxguaraituba.seed.pr.gov.br/redeescola/escolas/2/580/299/arquivos/File/grupo%20de%20estudo%202009/TextoEncontro2Compreensao detexto.pdf>> Acesso: 06 jan. 2015.

MORI, I.; ONAGA, D. S. *Matemática: idéias e desafios*. 8.ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

SADOVSKY, P. *O ensino de matemática hoje: enfoques, sentidos e desafios*. 1. ed. Trad. Antonie de Padua Danesi. São Paulo: Ática, 2010.

SALMAZO, R. *Atitudes e procedimentos de alunos frente à Leitura e Interpretação de textos nas aulas de Matemática*. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005. (Dissertação de Mestrado).

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. *Metodologia de pesquisa*. Tradução: Daisy Vaz de Moraes. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SILVEIRA, F. C.; MENEGAZZI, M. A *Resolução de Problemas no ensino da Matemática*. Disponível em: < <http://guaiba.ulbra.br/seminario/eventos/2007/artigos/matematica/204.pdf>> Acesso: 23 12 2014.

SILVEIRA, M. R. A. Linguagem matemática e linguagem natural: interpretação de regras e de símbolos. In: SILVEIRA, M. R. A. *Matemática, discurso, e linguagens: contribuições para a Educação Matemática*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. p. 181-189.

# 4

Wuallison Firmino dos Santos  
Marcus Bessa de Menezes

## A OMISSÃO DE INFORMAÇÕES NO ENSINO DO CONJUNTO DOS NÚMEROS NATURAIS PARA SURDOS: UM ESTUDO À LUZ DA TRANSPosição DIDÁTICA

## INTRODUÇÃO

Um dos parâmetros fundamentais e legais para a escolarização de boa qualidade do aluno surdo é a utilização da Libras nas relações comunicativas nas escolas que se propõem inclusivas. Essa língua foi reconhecida como meio legal de comunicação em 2002 pela Lei nº 10.436 (BRASIL, 2002) e refletiu diretamente na garantia da educação de surdos em escolas comuns.

É nesse impasse que se insere o intérprete de Libras, cuja presença na sala de aula é primordial para intermediação da comunicação, conseqüentemente da relação do surdo com o saber, pois uma escola que se propõe inclusiva deve considerar as especificidades culturais, físicas e psicológicas dos seus alunos.

Para tanto, considera-se compreender, neste trabalho, questões referentes ao processo de ensino, sob o olhar da didática, mais precisamente, quanto às relações entre os sujeitos e um objeto do saber presentes numa sala de aula com enfoque na transposição didática que tem como grande pesquisador Yves Chevallard.

A transposição didática pode ser vista como um fenômeno que compreende a análise do caminho que um saber científico percorre até se transformar em objeto de ensino. Esse caminho é permeado por um conjunto de modificações que tornam um saber, digamos teórico, acessível aos alunos por meio de um processo de didatização, ou seja, um saber científico, aquele produzido na academia por especialistas, tido como saber de referência, sofre algumas transformações até chegar aos intramuros da escola.

Esse trabalho trata-se de um recorte de uma pesquisa de mestrado intitulada "Transposição Didática Interna no Ensino do Conjunto dos Números Naturais para Surdos: um estudo numa sala de aula in-

clusiva”, a qual busca compreender a peculiaridade do processo da transposição didática, configurada pelas transformações que o saber efetivamente ensinado sofre quando é intermediado por um intérprete para que seja acessível ao aluno surdo.

Considerando que o saber a ser ensinado sofre transformações pelo professor quando é efetivamente ensinado diante das expectativas e as condições de ensino e aprendizagem, propõe-se identificar as possíveis modificações que o saber sofre mediante a atuação do intérprete de Libras numa sala de aula inclusiva quando esse omite informações durante as aulas.

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Campina Grande e contou com um professor e um intérprete, tendo por objetivo averiguar quais modificações o saber conjunto dos números naturais poderia sofrer no ato da tradução simultânea do intérprete perante a aula do professor. Para tanto, realizamos observações de aulas do professor e o trabalho simultâneo do intérprete a fim de analisar dados coletados sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático que subsidiou, teoricamente e metodologicamente, a identificação de indícios de uma nova transposição didática interna ensejada pela presença do intérprete de Libras numa sala de aula inclusiva.

Isso é percebido pela reorganização do saber por parte do intérprete, da qual decorre, principalmente, da funcionalidade da tradução simultânea que desencadeia omissões de informações e tomada de decisões rápidas que implicam em modificações do saber ensinado pelo professor, uma vez que termos muito específicos da linguagem matemática não possuem sinais correspondentes em Libras.

## A NOÇÃO DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E A NATUREZA DOS OBJETOS MATEMÁTICOS

Yves Chevallard (1991) denomina de transposição didática, um conjunto de modificações que tornam um saber, digamos teórico, acessível aos alunos por meio de um processo de didatização.

Um saber científico, aquele produzido na academia por especialistas, tido como saber de referência, sofre algumas transformações até chegar aos intramuros da escola, ocasionadas pela elaboração de programas curriculares, como também pela subjetividade do professor ao preparar a aula sobre esse saber e, ainda, pode-se levar em consideração o saber que se efetiva como aprendido pelo aluno.

O trabalho caracterizado pela passagem dos saberes científicos em saberes a ensinar é a primeira etapa da transposição didática, denominada de transposição didática externa. Essa passagem dos saberes científicos em saberes a ensinar é marcada por transformações dos saberes por um caminho longo que vai da academia à escola.

A segunda etapa da transposição, isto é, a transposição didática interna se configura no processo evolutivo dos saberes de referência até chegar ao interior da sala de aula. Essa etapa configura-se pela passagem do saber a ensinar ao saber ensinado, por meio, principalmente, do trabalho docente orientado e regulamentado por programas curriculares, e, mais diretamente, por meio dos livros didáticos.

## AMPLIANDO A NOÇÃO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO E OS OBJETOS OSTENSIVOS E NÃO-OSTENSIVOS

A Teoria Antropológica do Didático (TAD) pode ser considerada como um prolongamento do estudo da transposição didática que parte da problemática ecológica<sup>2</sup> para permitir abordar as dificuldades entre os objetos de ensino, isto é, o modelo de análise ainda exprime-se em termos dos objetos, porém levam-se em contas as exigências decorrentes das inter-relações hierárquicas que permitem vislumbrar estruturas ecológicas.

Sendo assim, a TAD amplia a noção de saber à noção de organização que se constitui em torno de quatro elementos: tipos de tarefa ou subtipos de tarefa, técnica, tecnologia e teoria.

Uma das manifestações da relação pessoal do sujeito com os objetos ou instituição está relacionada à utilização desses objetos ou instituições na realização de tarefas ou subtipos de tarefas (T) a serem cumpridas e isso implica na utilização de uma técnica ( $\tau$ ) para executá-las. Essas duas últimas noções citadas, juntas, formam um bloco [T,  $\tau$ , denominado de bloco prático-técnico, no qual se associa um tipo de tarefa e uma determinada técnica.

A utilização da técnica na realização da tarefa tem condicionantes que permitem sua produção e utilização nas instituições, isto é, “[...] Trata-se de uma limitação institucional mínima para permitir o controle e garantir a eficácia das tarefas desempenhadas” (BOSCH;

<sup>2</sup> Problemática ecológica refere-se à análise das adaptações e restrições do saber em uma instituição, ou seja, concerne da análise ecológica de Chevallard (2003) que trata das condições de vida dos saberes nas instituições. O autor considera as noções de habitat, como o (s) lugar(es) onde vivem os objetos matemáticos considerados, e nicho, as funções que esses objetos ocupam em cada um de seus habitats.

CHEVALLARD, 1999, p. 82-83), essa limitação chama-se de tecnologia ( $\theta$ ). Além disso, toda tecnologia é justificada e fundamentada por uma teoria ( $\Theta$ ) formando o bloco tecnológico-teórico [ $\theta.\Theta$ ].

Bosch e Chevallard (1999), a partir da ideia de que tudo é objeto, apresenta em seu trabalho uma reflexão quanto à natureza desses objetos que compõem uma praxeologia, mais especificamente, uma praxeologia matemática<sup>3</sup>. Eles explicam que quando se busca os objetos considerados os encontrarão em si mesmos ou para si mesmos, isto é, não se encontra os objetos propriamente ditos, mas as atividades humanas em que outros objetos estão envolvidos, expressos sob a forma de declarações (definições ou teoremas) e que se apresenta por meio de representações. A partir dessa reflexão, os autores estabeleceram uma dicotomia fundamental entre tipos de objetos: ostensivos e não-ostensivos.

Objetos ostensivos – do latim *ostendere* que significa mostrar, apresentar com insistência –, são definidos como “[...] qualquer objeto com uma natureza sensível, uma certa materialidade, e que, por isso, adquire para o sujeito humano uma realidade perceptível” (BOSCH; CHEVALLARD, 1999, p. 86, tradução nossa). São objetos materiais como régua, compasso, lápis, calculadora ou aqueles que são providos de alguma materialidade, como a escrita, os sons, os gráficos, os gestos.

Os autores definem objetos não-ostensivos como “todos os ‘objetos’ que, como as ideias, as intuições ou os conceitos, existem institucionalmente – no sentido em que lhe atribuímos uma existência – sem, entretanto, poderem ser vistos, ditos, escutados, percebidos ou mostrados por si mesmos” (BOSCH; CHEVALLARD, 1999, p. 84, tradução nossa).

<sup>3</sup> Também chamada de organização matemática por Chevallard (1998), trata-se do estudo de um tema matemático que pode ser realizado por meio da descrição e análise da realidade matemática que se observa nas práticas dos professores em uma sala de aula. Essa praxeologia é construída em torno de tipos de tarefas matemáticas realizadas, de técnicas matemáticas explicadas, de tecnologias justificadas e de teorias, que representam em tese, os objetos matemáticos a serem estudados ou construídos.

Os objetos não-ostensivos não podem ser manipulados diretamente, pois a manipulação se dá por meio da manipulação dos ostensivos a eles associados, isto é, esses objetos estão unidos por uma dialética, na qual os não-ostensivos emergem da manipulação dos ostensivos, contudo, simultaneamente, esta manipulação está regulada e dirigida por objetos não-ostensivos.

Essa dialética permite que esses objetos existam para uma ou mais instituições, uma vez que são indispensáveis na proposição de tarefas, em que objetos ostensivos possibilitam o desenvolvimento das técnicas associadas a essas tarefas e os não-ostensivos emergem para justificar/explicar a atividade a ser realizada.

## O INTÉRPRETE DE LIBRAS NO CONTEXTO DE UM AMBIENTE EDUCACIONAL INCLUSIVO

Uma das maiores barreiras na inclusão do aluno surdo em classes comuns está na interação comunicativa entre ele e os outros indivíduos que integram a escola, uma vez que sua língua natural, a Libras, quase sempre, é desconhecida pelos colegas e até mesmo dos professores dele.

É nesse contexto que se insere o intérprete de Libras na sala de aula, como um intermediador da comunicação entre os indivíduos que integram esse ambiente. O papel fundamental do intérprete está intimamente ligado à realização da interpretação da língua oral (Língua Portuguesa) para a língua de sinais (Libras) e vice-versa.

Na realidade brasileira, seguindo exigências legais, seria impossível atender as especificidades dos alunos surdos matriculados em escolas comuns nos mais diferentes níveis de escolarização sem a presença do intérprete (QUADROS, 2004)

Através do reconhecimento da Libras no Brasil por lei decorre a necessidade de profissionais que intermedeiem o ato comunicativo nos sistemas de ensino a fim de atender um dos critérios fundamentais para a aprendizagem do aluno surdo: o uso da Libras no contexto pedagógico permeado pelas relações comunicativas.

Embora a profissão de intérprete de Libras tenha sido regulamentada apenas no ano de 2010, a atuação dos intérpretes de língua de sinais iniciou-se no Brasil na década de 1980 em templos religiosos e que, em sua maioria, esse trabalho acontecia de forma voluntária (LACERDA, 2009).

É uma profissão em construção e antes da regulamentação dela, foi se constituindo por meios informais nas relações sociais provenientes das relações que se estabeleciam com a comunidade surda através de experiências com sujeitos surdos e não por meio de uma formação específica. Porém, com o Decreto 5626 de 2005, em seu artigo 17, há uma valorização da formação desse profissional, ficando determinado que ela deva ocorrer por meio de curso superior de Tradução e Interpretação, com habilitação em Libras/Língua Portuguesa (BRASIL, 2005).

Quando se insere o intérprete de Libras na sala de aula, abre-se a possibilidade do aluno surdo obter o acesso aos conteúdos escolares em língua de sinais por uma pessoa que possui competência nesta língua, porém, sendo a escola um ambiente de relações dinâmicas entre os sujeitos que a compõe e os saberes, percebe-se que o ato de interpretação desse profissional é complexo e, somente a presença desse não resolve o leque de situações na qual a inserção do aluno surdo pode oferecer.

Trata-se de um trabalho que exige dos envolvidos conhecimento técnico e teórico sobre a área desenvolvida em sala de aula. É uma tarefa complexa, uma vez que a interpretação é um processo de tomada de decisões sintáticas, semânticas e pragmáticas, que envolve a língua de sinais e diversas áreas do conhecimento.

Ao ouvir as informações apresentados, de forma oral, pelo professor, o intérprete toma decisões linguísticas particulares para apresentar por meio da Libras a enunciação daquilo que foi falado pelo professor. No entanto, Lacerda (2009) ressalta que

O trabalho de interpretação não pode ser visto, apenas, como um trabalho linguístico. É necessário que se considere a esfera cultural e social na qual o discurso está sendo enunciado, dos diferentes usos da linguagem nas diferentes esferas de atividade humana. Mobilizado pela cadeia enunciativa, contribui para a compreensão do que foi dito e em como dizer na língua alvo; saber perceber os sentidos (múltiplos) expressos no discurso (LACERDA, 2009, p. 21).

Por essa razão, o ato de interpretar é complexo, pois não é um processo mecânico no qual se faz a substituição de palavras que foram pronunciadas por sinais da Libras, como se a interpretação resultasse de uma associação literal de uma palavra da Língua Portuguesa e um sinal da Libras.

Estando o intérprete envolvido integralmente na interação comunicativa social e cultural, seu trabalho envolve processos complexos, segundo Quadros (2004, p. 27, grifo do autor), “[...] Envolve um ato COGNITIVO-LINGUISTICO, ou seja, é um processo em que o intérprete estará diante de pessoas que apresentam intenções comunicativas específicas e que utilizam línguas diferentes”. Tal ato tem poder para influenciar o resultado daquilo que foi enunciado de forma que atenda de forma completa a mensagem original.

O que é importante frisar é que o intérprete de Libras faz uso constante da interpretação simultânea, tarefa esta que de acordo com Quadros (2004, p. 11), “[...] significa que o tradutor-intérprete precisa ouvir/ver a enunciação em uma língua (língua fonte), processá-la e passar para a outra língua (língua-alvo), no tempo da enunciação”.

Interpretar em Libras simultaneamente a enunciação oral do professor requer do intérprete muita atenção para evitar alguns erros de aspectos linguísticos e até mesmo de aspectos didático-pedagógicos, uma vez que terminologias equivocadas, omissão de informações podem acarretar dificuldades de aprendizagem do aluno surdo, até mesmo porque esse último profissional, mesmo com muita experiência, não possui profundo conhecimento teórico sobre a área de conhecimento abordada.

Ressalta-se que não se busca encontrar culpados para os dilemas que envolvem a inclusão dos alunos surdos nas escolas comuns, o objetivo é refletir sobre as implicações que essa inserção ocasiona na qualidade de educação oferecida aos alunos surdos, até mesmo porque se sabe que os intérpretes não possuem formação específica para lidar com questões de ordem das diversas áreas do conhecimento e, além disso, é impossível controlar as significações que os discursos podem causar no outro.

O problema não reside, apenas, nas habilidades técnicas de interpretação, mas, principalmente, na diferença linguística da Libras e da Língua Portuguesa, como também nos modos de atuação do próprio professor regente, que na maioria das vezes segue um ritmo ditado pela maioria de alunos ouvintes, implicando assim, em mudanças no modo de atuar do intérprete.

## INCLUSÃO DE ALUNOS SURDOS E A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: O CAMINHAR METODOLÓGICO

Tendo em vista a comunicação dos saberes como uma necessidade social, concorda-se com Hissa (2013, p. 38) em perceber a pesquisa como a “[...] construção de possibilidades de diálogos que se materializa em um texto que é feito com o outro, no mundo e com

o mundo”. Considerando os objetivos desse trabalho realizou-se uma pesquisa de cunho qualitativo.

Esse estudo foi realizado no Instituto Federal de Campina Grande – IFPB/ Campus Campina Grande – com um professor (P), um intérprete de Libras (I). Ambos atuavam na turma escolhida para o desenvolvimento da pesquisa, a saber, 1º Ano do Ensino Médio do curso integrado de Mineração. Formada por 35 alunos, sendo dois surdos que aqui chamaremos de S1 e S2.

A pesquisa, ora apresentada, insere-se nos estudos desenvolvidos à luz da Teoria Antropológica do Didático (TAD), na qual se destaca a dialética dos objetos ostensivos e não-ostensivos na proposição do ensino de conjunto dos números naturais para alunos surdos em ambientes inclusivos.

Ao analisar os dados sob a ótica dessa teoria, particularmente a partir da natureza dos objetos matemáticos, objetivou-se elucidar as escolhas e intenções apresentadas pelo professor e pelo intérprete, possibilitando a identificação do distanciamento entre o saber efetivamente ensinado pelo primeiro e o saber intermediado pelo último, configurando o processo de transposição didática interna, identificando nesse processo as omissões de informações estabelecidas nesse ambiente.

Para tanto, realizou-se observação das aulas de um professor em uma situação de ensino sobre os conjuntos de números naturais em salas inclusivas com dois alunos surdos inclusos cuja comunicação dava-se por intermédio de intérpretes de Libras.

Essas aulas foram observadas durante três semanas do mês de abril do ano de 2018 compondo o total de doze aulas, porém a gravação em vídeo dessas aulas só foi iniciada a partir da segunda semana, buscando minimizar as interferências que a presença do pesquisador poderia desenvolver no que tange à rotina das aulas permeada pelas ações do professor, intérprete e alunos.

Na terceira semana, o conteúdo trabalhado foi “conjuntos numéricos” e consideramos as aulas que exploraram o conjunto dos números naturais para análise dos dados.

Essas aulas foram gravadas com auxílio da câmera de vídeo de um celular smartphone pela disponibilidade desse instrumento e fácil manuseio para gravação e de revisão do conteúdo apresentado nas aulas do professor, com objetivo de buscar evidências de uma transposição do saber que é ensinado para alunos surdos quando da interpretação do intérprete de Libras no decorrer dessas aulas.

As aulas foram registradas por meio da transcrição da fala do professor, feita integralmente pelo pesquisador, e a transcrição dos sinais de Libras utilizados nas aulas, feita por um intérprete de Libras convidado pelo pesquisador para transcrever os sinais para o português escrito a partir dos vídeos das aulas observadas sem áudio, para que se aproximasse daquilo que foi vivenciado pelos alunos surdos.

A partir da transcrição das aulas em português e em Libras, os dados foram mapeados e analisados depois de leituras sucessivas para que se pudessem identificar episódios que evidenciassem as omissões de informações do intérprete. Nesse processo, foram extraídas algumas unidades textuais que contribuíram para a identificação de uma diferenciação entre o saber ensinado pelo professor e o saber intermediado pelo intérprete configurando-se uma transposição didática.

Evidenciam-se amostras de dados em que o professor e/ou o intérprete deixa de apresentar: conceitos, propriedades, representações, exemplos, noções e ideias para os alunos, mediante o processo de ensino e interpretação realizado. Tal omissão, em hipótese, influencia diretamente nas modificações do saber, visto que o saber ensinado resulta das intenções e escolhas feitas pelo professor durante a explicação e discussão do saber matemático.

Reitera-se que as omissões de informações analisadas compõem uma das categorias de análises elucidadas em pesquisa de mestrado, a saber, a categoria dos Saltos. Além dessa categoria, trabalhou-se com outras duas: Informações adicionadas e Escolha. Essas categorias de análise surgiram a *posteriori*, após leitura aprofundada dos dados obtidos nas aulas observadas, nas quais se estudava a manipulação de objetos ostensivos e não-ostensivos pelo professor de matemática e pelo intérprete de Libras

## TRAÇANDO EVIDÊNCIAS DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: AS OMISSÕES DE INFORMAÇÕES

Para apresentar os episódios das aulas analisados evidenciam-se os momentos que o intérprete deixa de apresentar uma informação relevante para a compreensão de conceitos, propriedades, representações, exemplos, noções, ideias para os alunos surdos mediante a interpretação da mensagem difundida pelo professor.

A seguir, selecionou-se um episódio que evidencia uma omissão de informação por parte do intérprete sobre aspectos históricos dos sistemas de numeração quando o professor considera trazer elementos importantes da construção dos números ao longo dos tempos.

**Quadro 1 - Informações omitidas pelo intérprete quanto aos sistemas de numeração.**

TRECHO TRANSCRITO DAS FALAS DO PROFESSOR	TRECHO TRANSCRITO DA SINALIZAÇÃO DO INTÉRPRETE
P: [...] Por exemplo, existem os algarismos romanos, lembra? Que também são símbolos, mas também nós temos os algarismos o quê? Indo-arábico! Que é esse que nós utilizamos, está certo? É... Que é chamado também de algarismo em homenagem a Al-khwarizmi [...]	I: [...] Em Roma têm aqueles números x, y... Eram os números deles no passado... Hoje usamos números também, mas diferentes... A-L-G-A-R-I-S-M-O [...]

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Para apresentar alguns elementos históricos sobre a construção dos números, o professor recorre aos sistemas de numeração utilizando o ostensivo oral da Língua Portuguesa e o intérprete, por sua vez, utiliza da sinalização em Libras.

Ao tratar do sistema de numeração romano, o professor faz menção rapidamente da existência dos algarismos romanos, e logo, em seguida menciona o sistema de numeração indo-arábico fazendo uma alusão à homenagem da palavra algarismo com o matemático Al-khwarizmi<sup>4</sup>. Porém, o intérprete não apresenta bem essas informações aos alunos surdos quando não faz menção do termo “indo-arábico”, nem da relação da palavra “algarismo” e o matemático Al-khwarizmi.

Trata-se de informações importantes ao passo que se apresenta aos alunos a origem das ideias que deram forma a matemática que eles aprendem e, muito mais, ao trazer à tona evidências de que a matemática foi construída e que ela está vinculada às necessidades práticas do homem diante de certas demandas da sociedade.

A omissão dessas informações pode ser resultado da funcionalidade da interpretação, posto que muitas palavras específicas não possuem um sinal em Libras, esta que é uma língua ainda em construção.

É o que acontece com a palavra “algarismo” que é apresentada aos alunos por meio de uma datilografia e no momento da aula não houve uma convenção para essa palavra, contribuindo, muitas vezes, para a utilização de forma equivocada dessa ao ser tratada equivalentemente à palavra número.

Ainda, considera-se que a omissão de termos como “indo-arábico” e “Al-khwarizmi” são importantes de serem destacadas, pois essas palavras podem ser utilizadas em enunciados de atividades em

<sup>4</sup> Termo com origem no nome do matemático e astrônomo árabe Mohammed Ibu-musa Al-Khowârizmî (780-850), um dos maiores divulgadores da numeração hindu.

sala de aula, como também nas avaliações de matemática e sendo desconhecidas dos alunos surdos podem acarretar dificuldades em lidar com elas nesses momentos.

Situações semelhantes foram identificadas por Borges e Nogueira (2013) ao perceberem a dificuldade na compreensão dos enunciados matemáticos quando escritos em Língua Portuguesa por parte de alunos surdos. Essas dificuldades de compreensão e até mesmo do conhecimento das palavras nos enunciados matemáticos pode interferir no desenvolvimento de conceitos e impulsiona a necessidade de medidas adaptativas.

Ao apresentar o conjunto dos números naturais, o intérprete “salta” algumas informações apresentadas pelo professor que julgamos relevantes para a compreensão desse conteúdo. Abaixo, apresenta-se o episódio em que se identifica esse “salto”.

**Quadro 2 - Informações omitidas pelo intérprete quanto à escrita do conjunto dos números naturais.**

TRECHO TRANSCRITO DAS FALAS DO PROFESSOR	TRECHO TRANSCRITO DA SINALIZAÇÃO DO INTÉRPRETE
<p><b>P:</b> [...] Onde eu falar que eu tenho aqui um “n” barra ( em qualquer língua todo mundo vai entender que isso aí (sic) é conjunto dos números o quê? Naturais, tá (sic)? E esse conjunto pessoal ele é formado por que (sic) Algarismo, vamos colocar aqui? Começa por quem? Zero, depois, um, depois, dois, depois, três, depois, quatro, depois, cinco, depois, seis, depois, sete, depois, oito, depois, nove... E aí, pessoal? Você começa a associar, um e zero, dez, um e um, onze, um e dois, doze, e assim por diante. Então você tem esse conjunto (o professor escreve no quadro o seguinte registro: <math>N = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, \dots\}</math>) Você já observa que ele é um conjunto o quê, pessoal? É um conjunto infinito! Você nunca vai parar de colocar esses Algarismos nesse conjunto, tá joia (sic)?</p>	<p><b>I:</b> [...] Exemplo: n traço ao lado significa o quê? Grupo naturais que no mundo é todo igual... Nesse grupo quais números? 1, 2, 3, 4, 5, depois 6 depois 7 depois 8 depois 9 etc. 10, 1, 11 e 10, 2, 12 parece mistura no grupo... É infinito, limite não tem! [...]</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Nessa situação, o professor faz uso de ostensivos escritos, orais e gestuais para explicar aos alunos as características do conjunto dos números naturais. Quando escreve no quadro  $\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, \dots\}$ , ele utiliza vários ostensivos escritos como o próprio símbolo do conjunto dos números naturais “ $\mathbb{N}$ ” e os algarismos que em boa parte da aula só estavam sendo manipulados oralmente.

Ao escrever essa notação, o professor também utilizou ostensivos orais em Língua Portuguesa, pois enquanto escrevia, mencionava os nomes dos algarismos e do próprio símbolo do conjunto dos números naturais “ $\mathbb{N}$ ”, chamando-o de “n” barra.

Ainda, utilizou o ostensivo gestual quando escrevia os números em ordem crescente ao mesmo tempo em que falava a palavra “depois” para fazer referência ao sucessor, além de fazer a marcação do primeiro número natural quando utiliza a palavra “começar” para explicar isso.

Observa-se que o professor aciona vários ostensivos para apresentar aos alunos o conjunto dos números naturais. A mobilização de uma pluralidade de registros tem um papel fundamental em matemática, uma vez que.

Na realização concreta de atividade matemática, os complexos de objetos ostensivos ativados são distribuídos entre estes vários registros, sem que seja possível ver um ou mais deles a funcionar em geral autonomamente em comparação com os outros (BOSCH; CHEVALLARD, 1999, p. 90, tradução nossa).

Ainda, segundo esses mesmos autores, os objetos não-ostensivos emergem da manipulação de objetos ostensivos, mas não somente assim, pois, ao mesmo tempo, esta manipulação está sempre guiada e controlada por objetos não-ostensivos; Bosch e Chevallard (1999) chamam essa relação de dialética de ostensivos e não-ostensivos.

Percebe-se que o professor evoca não-ostensivos ao manipular os ostensivos escritos, orais e gestuais, pois ao escrever  $\mathbb{N} = \{0,$

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, ...}, apresenta aos alunos de forma intuitiva os axiomas de Peano<sup>5</sup>, posto que faz menção ao zero como o primeiro elemento desse conjunto, como também, que todos os seus elementos possuem sucessor ao falar “depois”, sendo que nenhum deles é sucessor de si mesmo.

Há também a evidência de que existe uma relação de ordem em , pois nos permite comparar seus elementos, distinguindo intuitivamente quem é menor ou maior ao colocá-los em ordem crescente.

O intérprete seguindo essa apresentação do professor faz uso ostensivo da Libras, como também do ostensivo gestual para explicar aos alunos as características do conjunto dos números naturais. Quando apresenta aos alunos surdos o símbolo do conjunto dos números naturais “ $\mathbb{N}$ ” o intérprete convencionou um sinal para esse símbolo seguindo a explicação do professor sobre o símbolo “ $\mathbb{N}$ ” na aula, como podemos ver no quadro abaixo:

**Quadro 3 - Professor e Intérprete apresentando o símbolo “ $\mathbb{N}$ ” aos alunos.**

TRECHO TRANSCRITO DAS FALAS DO PROFESSOR	TRECHO TRANSCRITO DA SINALIZAÇÃO DO INTÉRPRETE
<p><b>P:</b> [...] Então esse conjunto, ele tem pessoal uma representação, ele tem um nome, é o conjunto o quê? Dos números naturais, mas assim como você tem um nome pra identificar, lhe personificar, esse conjunto tem uma letra que o identifica, qual é a letra?</p> <p><b>Aluno ouvinte: “n”</b></p> <p><b>P:</b> “n”, então pessoal vamos colocar aqui, “n”, olha aqui o “n”, ok? Ai eu pergunto: está correto isso ou não? Está correto ou não? É esse “n” aí ou não? Não, muito bem! Tem que ter o tracinho (sic) [...]</p>	<p><b>I:</b> [...] Você tem nome e esse, qual letra? “n”, esse sinal n grupo... (<i>intérprete aponta quadro</i>) vê está certo?... É aquele? Não? Não! (<i>aluna surda faz sinal de número para o intérprete</i>) “n” (<i>intérprete faz mímica para explicar o traço ao lado da letra n</i>)... Por que traço ao lado da letra n?</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

<sup>5</sup> Optamos em trabalhar com a formalização dos números naturais a partir da axiomática, visto que consideramos que se aproxima mais da proposta de ensino e dos livros utilizados na formação de professores e na formação de bacharéis de Matemática. Essa axiomatização do conjunto dos números naturais foi apresentada pelo matemático italiano Giuseppe Peano em 1889 no seu livro *Arithmetica Principia Nova Methodo Exposita*.

Considera-se que houve convenção do sinal do símbolo dos naturais, principalmente porque pela falta de um sinal que corresponda ao símbolo “ $\mathbb{N}$ ” e a palavra “naturais” utilizada pelo professor, o intérprete em outros momentos da aula, utiliza o sinal representado pelo “N traço” para apresentar esse símbolo aos alunos surdos.

Esse sinal, apresentado de tal forma, justifica-se pelo fato, do professor dá ênfase ao traço que ele coloca do lado esquerdo da letra “n” para representar o conjunto dos números naturais fazendo os alunos entenderem que o “n” sem a barra é diferente do que tem a barra e esse primeiro não representaria o conjunto, por isso o intérprete também faz referência ao traço do lado esquerdo do “n”.

Diante disso, considera-se que ao apresentar o símbolo “ $\mathbb{N}$ ” aos alunos surdos, o intérprete utiliza o ostensivo gestual, mas utiliza também esse mesmo tipo de ostensivo fazendo o sinal “depois” para indicar o número natural que vem logo após o outro. O sinal de “depois” é feito através da manipulação dele no espaço. Quadros (2004) explica que os sinais são feitos em um espaço delimitado à frente do sinalizador.

É nesse espaço que o intérprete utiliza do sinal “depois” para explicar aos alunos surdos o número natural que vem logo após o outro e para tanto faz uso ostensivo gestual para indicar que um número natural ia sendo obtido um após o outro.

Observa-se que tanto o professor como o intérprete manipulam os ostensivos “depois” guiados pelo não-ostensivo “sucessor” que pelos axiomas de Peano apresentado trata-se, na verdade, de “ $s(x)$ ” chamado de sucessor de  $x$ , em que “ $s$ ” é a função sucessor.

Todavia, o intérprete omite a informação de que o conjunto dos números naturais começa com o 0 (zero), informação essa mencionada pelo professor, provocando uma reorganização do saber apresentado.

Cabe ressaltar que, apesar de apresentar o símbolo do zero, ele não atenta para a fala do professor quando diz que o zero é o primeiro elemento do conjunto e, dessa forma, não traduz essa informação aos alunos surdos.

Sabe-se que manter uma comunicação adequada com os surdos para que eles compreendam os conceitos matemáticos é uma tarefa difícil. A Língua Portuguesa e a Libras são duas línguas de modalidades diferentes e, por isso, muitas vezes, o ILS opta por simplificar o que está sendo falado. Isso ocorre por vários fatores, tais como: domínio da Libras para sinais de termos específicos, a diferença de tempos necessários para a comunicação em Português e em Libras, várias pessoas falando ao mesmo tempo durante as aulas (BORGES, 2013).

Ainda, nesse episódio percebe-se uma diferença na praxeologia matemática do professor e do intérprete quando apresentavam os números que vinham logo após o “9”. O professor explicou dizendo que depois do nove “[...] Você começa a associar, um e zero, dez, um e um, onze, um e dois, doze, e assim por diante [...] (Informações verbais)” e o intérprete, por sua vez, expôs essa informação da seguinte forma “[...]etc. 10, 1, 11 e 10, 2, 12 parece mistura no grupo [...] (Informações verbais)”.

Nota-se que enquanto o professor faz menção da associação de algarismos para formar os números maiores que nove, o intérprete faz menção de uma soma, por exemplo: o professor manipula os ostensivos 1 e 2 para formar o ostensivo 12, enquanto que o intérprete manipula o ostensivo 10 e 2 para formar o mesmo ostensivo 12 apresentado pelo professor.

O sistema de numeração indo-arábico é decimal, isto é, utiliza a base 10 para representar seus números, em que o número de 10 unidades agrupadas em uma ordem dada forma uma unidade de ordem imediatamente superior. É do princípio da base dez e do princípio posicional

que vale o professor e o intérprete ao explicar a formação dos números maiores que “9”, porém esses sujeitos utilizam de técnicas diferentes.

O professor utiliza uma técnica de associação dos algarismos da base dez em que quando ele fala 1 e 2 para formar o 12, o valor posicional do primeiro 1 é igual a uma dezena, então o que ocorre é uma soma ( $10 + 2$ ) que resultaria em 12, o que ele faz é omitir o zero da ordem das unidades, visto que é elemento neutro da adição, diferentemente, do que é feito pelo intérprete que apresenta diretamente a soma ( $10 + 2$ ) ao aluno surdo sem omitir o zero.

Ressalta-se que essa situação compreende uma reorganização do saber ensinado pelo professor por parte do intérprete em que acredita-se ser motivada pela necessidade de possibilitar um melhor entendimento daquilo que foi proposto pelo professor, isso fica mais evidente quando se considera, por exemplo, que na Libras o número 12 é representado pela combinação do sinal do número 1 e do número 2 que se aproxima mais da praxeologia do professor.

Diante do trabalho do intérprete em lidar com o ritmo da aula do professor é de se esperar que em muitos momentos algumas informações sejam suprimidas em decorrência da interpretação simultânea e não buscamos com esse trabalho desqualificar o trabalho do intérprete, pois se entende a complexidade da atividade de interpretação e, mais ainda, quando se trata da dinâmica de uma aula em que tantos fatores influenciam em sua atuação.

Esse trabalho procura refletir as consequências postas ao se propor o ensino de matemática para alunos surdos mediante o processo de interpretação.

As situações apresentadas em que há omissões de informações indicam uma reorganização do saber ensinado pelo professor e mesmo que esses “saltos” configurados como omissões sejam resultados

recorrentes devido ao processo da tradução simultânea é preciso esclarecer que o desconhecimento dos conteúdos matemáticos por parte do intérprete pode ocasionar dificuldades dos alunos surdos em aprenderem esses conteúdos, pois essas supressões podem ser de total importância na construção dos significados dos conteúdos matemáticos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na perspectiva inclusiva, em que se têm alunos surdos em salas de aulas comuns, o intérprete é um profissional que atenua as relações didáticas que permeiam o ambiente escolar, sendo um elemento evidente nas interações que ocorrem em sala de aula, desde o aluno surdo, o professor ouvinte como também, o saber ensinado.

Nesta pesquisa, identificaram-se alguns pontos que evidenciam diferenças no saber ensinado pelo professor e o saber intermediado pelo intérprete de Libras. Tais diferenças decorreram da omissão de informações, em que o intérprete “salta” alguns elementos que são apresentados pelo professor aos alunos ouvintes e que deveria chegar também aos alunos surdos por meio da atuação desse profissional, claro, essas omissões são resultados da funcionalidade da tradução simultânea durante as aulas.

Um dos elementos que foi constatado e que provoca reflexões quanto à reorganização do saber ensinado pelo professor foi o ritmo da aula no que concerne a atuação do intérprete. Devido à demanda da tradução simultânea, por diversas vezes o intérprete omitiu informações verbalizadas pelo professor,

Percebeu-se que a gestão do tempo do professor, por sua vez, influenciou diretamente na gestão do tempo do intérprete. Isso porque devido à dependência do ritmo que o professor determina durante as

aulas e da funcionalidade do trabalho de interpretação, que precisa condensar bem a mensagem passada pelo professor sem distorcê-la quando a repassa para os alunos surdos, o intérprete tende a seguir o ritmo adotado pelo professor.

Nesse caso, ao lidar com duas línguas de modalidades diferentes, têm-se a produção de uma nova “forma” de apresentação do saber matemático, principalmente, quando se considera o domínio da Libras para sinais de termos específicos da Matemática e a diferença de tempos necessários para a comunicação em Português e em Libras.

Observou-se, ainda, que devido as particularidades da comunicação em Língua Portuguesa e em Libras, algumas diferenciações entre o saber ensinado pelo professor e o saber apresentado pelo intérprete foram evidenciados diante da dialética de objetos ostensivos e não-ostensivos, uma vez que a pluralidade de registros utilizados pelo professor ao escrever no quadro enquanto faz explicações orais proporcionaram dificuldades aos alunos lidarem com a atuação do intérprete ao mesmo tempo.

Em alguns momentos, o intérprete pediu aos alunos para fixarem sua atenção ao que o professor estava fazendo no quadro e em seguida apresentava sinteticamente o que foi explorado pelo professor tanto pelos registros no quadro como pela exposição oral. Nessa abordagem mais sintética, o intérprete suprimia informações, adicionava outras perante suas expectativas com o saber ensinado pelo professor provocando assim, uma reorganização do saber ensinado pelo professor, pois justificativas e analogias feitas pelo professor foram suprimidas ou reelaboradas.

Percebeu-se que o léxico da Libras ainda é muito restrito em comparação com o léxico matemático. Dessa forma, por vezes, é preciso uma construção de símbolos que sejam legitimados e convencionados, entre os pares, para a representação de um objeto matemático

que está em jogo no cenário didático. Infelizmente, nem sempre os professores podem participar dessas construções simbólicas pelo desconhecimento da Libras o que pode acarretar em equívocos conceituais na proposição de sinais que contemple uma boa correspondência entre o sinal e o conceito matemático.

Em virtude da transposição realizada pelo professor em sala de aula, conseqüentemente, o intérprete corrobora com essa transposição apresentando aos alunos surdos essas diferenciações e, ainda mais, como também há um processo de tradução simultânea, percebemos evidências de uma transposição didática do saber, realizada por esse intérprete, diante de uma comunicação que fica bastante restrita aos fluentes na Libras.

## REFERÊNCIAS

BOSCH, Marianna; CHEVALLARD, Yves. La sensibilité de l'activité mathématique aux ostensifs: objet d'étude et problématique. *Recherches em Didactique des Mathématiques*. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 19, n.1, 1999, p.77-124.

BRASIL. Lei nº 10.436. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras – e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 24 abr. 2002.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.626. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras – e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. *Diário Oficial da União*, Brasília, 22 dez. 2005.

CHEVALLARD, Y. *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1991. 126 p.

CHEVALLARD. Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: l'approche anthropologique. In: **L'UNIVERSITE D'ETE**, 1998, p.91-118. Actes de l'Université d'été La Rochelle, IREM, Clermont-Ferrand, France, 1998.

CHEVALLARD. Approche anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques. In: MAURY, S.; CAILLOT, M (éds), *Rapport au savoir didactiques*, Éditions Fabert, Paris, 2003, p. 81-104.

BORGES, F. A.; NOGUEIRA, C. M. I. Um panorama da inclusão de estudantes surdos nas aulas de matemática. In: NOGUEIRA, C. M. I. (Org.). *Surdez, inclusão e matemática*. Curitiba: CRV, 2013.

HISSA, C. E. V. *Entrenotas: compreensões de pesquisa*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2013.

LACERDA, C.B.F. *Intérprete de Libras: em atuação na educação infantil e no ensino fundamental*. Porto Alegre: Mediação/FAPESP, 2009.

QUADROS, Ronice Müller de. *O tradutor e intérprete de língua brasileira de sinais e língua portuguesa*. 2. ed. Brasília: MEC; SEESP, 2007.

# 5

Amanda Mayara Sobral Rodrigues  
Carolina Soares Ramos

## REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA SOBRE ESTUDOS REFERENTES A ETNOMATEMÁTICA DAS FEIRAS OU NO COMÉRCIO

## INTRODUÇÃO

A aprendizagem da matemática ainda é um dos pontos mais desafiadores do nosso sistema educacional. Mesmo que sejam discutidos com certa frequência a necessidade de investimento, formação e incentivo no processo de ensino-aprendizagem de um modo geral, os dados, no que se refere aos resultados em matemática, são desanimadores.

O monitoramento realizado pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) (2017) verifica se os alunos do terceiro ano do Ensino Médio estão aprendendo os conteúdos correspondentes a série, apontou que, na última década, houve pouco progresso nos índices de aprendizagem em geral e, também, houve uma regressão em matemática. O índice ainda piora quando se leva em consideração a escola pública e os níveis sociais e de raça.

No entanto, o relatório do Instituto Paulo Montenegro sobre alfabetismo funcional (INAF – Indicador de Alfabetismo Funcional) de 2018, apresenta que, ao longo da última década, houve uma redução da proporção de brasileiros que conseguem fazer uso da leitura, da escrita e das operações matemáticas em suas tarefas do cotidiano apenas em nível rudimentar (de 27% em 2001-2002 para um patamar estabilizado de pouco mais de 20% desde 2009).

A contradição representada nos dados apresentados anteriormente (há redução no número de brasileiros em nível rudimentar de matemática, no entanto, eles estão saindo do ensino médio com menos conhecimento matemático) nos leva a refletir a respeito das discussões e produções da área e levanta a questão se tais produções abordam o ensino de matemática da forma adequada às necessidades dos estudantes.

Em se tratando de adequação do ensino, sabe-se que a aprendizagem necessariamente perpassa por questões intrínsecas da sociedade e os seres humanos vivenciam experiências de aprendizagem em todos os setores.

Cocking, Brown e Bransford (2007) apontam estudos de diversas áreas evidenciando que “[...] toda a aprendizagem acontece em cenários que apresentam conjuntos específicos de normas e expectativas culturais e sociais, e que esses cenários influenciam a aprendizagem e a transferência de conhecimento de maneira marcante”.

Diante desta perspectiva a etnomatemática da feira, ou do comércio, aborda conhecimentos matemáticos que vão desde o nível rudimentar até soluções de problemas matemáticos, entre outros conteúdos da disciplina, como juros, porcentagem, etc., e é vista como uma forma de trazer a cultura e o cotidiano dos alunos para dentro da sala de aula, sendo relevante questionar: O que tem sido pesquisado sobre etnomatemática em feiras ou no comércio nos últimos anos?

Para responder a essa pergunta, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão sistemática de literatura sobre a etnomatemática das feiras livres e do comércio e, assim, obter uma noção estruturada da forma que o tema é abordado, fazendo um levantamento das discussões de modo a contribuir para analisar se as abordagens são relevantes uma vez que revisão sistemática é um método eficiente para resumir e sintetizar evidências sobre a eficácia e os efeitos de intervenções evitando viés e possibilitando uma análise mais objetiva dos resultados. Sampaio e Mancini (2007)

## ETNOMATEMÁTICA: ENSINO E PESQUISA

A etnomatemática estuda as diferentes formas e técnicas de explicar e entender matemática pelos diversos grupos culturais. De acordo com D'Ambrósio (2014), “Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais [...]”, ela tem um “[...] indiscutível foco político e é embebida de ética, focalizada na recuperação da dignidade cultural do ser humano”.

Esta vertente da educação Matemática entende que a Matemática é natural ao indivíduo, não sendo necessariamente um conhecimento, ou linguagem, adquirida apenas a partir de um ensino formal e único em métodos e formas. Este conhecimento deve orientar a aprendizagem da Matemática ensinada na escola, no entanto, muitas das vezes é rejeitado e visto de forma pejorativa, principalmente quando tal conhecimento parte de grupos marginalizados pela sociedade.

Buriasco (1988) menciona em sua dissertação que grande parte dos pesquisadores em educação matemática convivem com manifestações de desgosto pela matemática. Tal sentimento é sintoma de um ensino pouco motivador, do ponto de vista do aluno, com uma abordagem excessivamente abstrata e universal do conhecimento matemático, em detrimento de uma abordagem mais histórica e humana, vivenciada em um universo concreto. Este contexto aponta que há uma busca cada vez maior para diferentes discussões sobre ensino e aprendizagem da matemática que se proponham a reverter tais quadros e a etnomatemática, enquanto programa de pesquisa, ganhou espaço como alternativa de ação pedagógica.

Cruz e Lucena (2011), apontam que a economia em torno da feira e do comércio remonta à história da humanidade, e os aprendizados constatados nesses ambientes estão para além da abordagem de conteúdos bancários das escolas formais. Nesses lugares é pos-

sível desenvolver a curiosidade em investigação científica e produzir e compartilhar saberes, o que torna esse cenário um terreno fértil para estudos na área da etnomatemática.

## REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

A grande vantagem de uma revisão sistemática, apontada por LEITE (2018), é a utilização de um conjunto rigoroso de critérios para avaliar a confiabilidade e a validade de pesquisas publicadas anteriormente o que a torna capaz de abordar questões mais profundas do que os estudos empíricos individuais fazem. Além de ser uma metodologia mais exigente que uma revisão tradicional devido ao uso de uma abordagem sistemática para pesquisar, selecionar e avaliar as evidências produzidas.

A RSL desta pesquisa é baseada na proposta apresentada por Loureiro *et al.* (2016) e consiste em um conjunto de critérios avaliativos para filtrar os artigos e trabalhos científicos relacionados ao tema. A pesquisa ocorrerá em etapas. A primeira etapa do método consiste na formulação de um protocolo, a segunda etapa é a revisão propriamente dita, que será realizada em seis passos, a terceira etapa será a análise da qualidade metodológica e a quarta etapa apresenta os resultados e as recomendações.

## METODOLOGIA PROTOCOLO

A elaboração de um protocolo de pesquisa, primeira etapa do projeto, foi baseada no trabalho de Sampaio e Mancini e está descrita a seguir. Os estudos foram encontrados através de busca automática

com as palavras chaves determinadas nas bases, Portal de Periódicos CAPES, SciELO, e nos anais do ENEM e SIPEM. Após a busca dos estudos, os artigos encontrados são analisados e selecionados, para isto é necessário que sejam determinados os critérios de exclusão e inclusão, baseados nos parâmetros descritos abaixo:

- Critérios de inclusão: só serão aceitos artigos publicados em revistas científicas ou livros.
- Critérios de exclusão: artigos sem resumo, artigos publicados em outras fontes e fora do âmbito educacional que não sejam em inglês ou português.

Houve ainda, uma outra etapa de seleção dos estudos, com base na definição dos desfechos de interesse, onde identificamos estudos que se referem ao tema a ser pesquisado e que apresentam as combinações propostas das palavras-chave.

Em seguida, realizamos a verificação da acerácea dos resultados, com base na aplicação dos critérios de inclusão e exclusão. Outra atividade importante do protocolo é a determinação da qualidade dos estudos, realizada através do emprego da escala de Jadad.

## PASSOS DA PESQUISA

Os passos a seguir foram determinados conforme a proposta de Soni e Kodali (2011), apresentada no trabalho de Loureiro *et al.* (2016),

*Passo 1:* Definição do problema de pesquisa O objetivo desta revisão é identificar “O que tem sido pesquisado sobre etnomatemática em feiras livres nos últimos 10 anos no nosso país”.

*Passo 2:* Definição da estratégia de pesquisa. Para a identificação das fontes desta pesquisa foram levadas em consideração as seguintes estratégias de pesquisa:

- Palavras chave: “Etnomatemática”, “feiras livre”, “matemática” e “comércio”.
- As estratégias de busca: baseada em estudos selecionados (incluídos e excluídos) e não selecionados;
- As bases de dados escolhidas: SciELO, Periódicos CAPES, anais do ENEM e anais do SIPEM.
  - SciELO *Scientific Electronic Library Online*: uma biblioteca que contém artigos científicos completos e revistas.
  - Periódicos CAPES: biblioteca virtual que disponibiliza a instituições de ensino e pesquisa no Brasil o melhor da produção científica internacional.
  - Anais ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática: acesso aos periódicos publicados em um evento nacional de grande relevância da área da educação matemática.
  - Anais SIPEM – Simpósio Internacional de Educação Matemática: acessa os periódicos publicados em um evento internacional de grande relevância da área da educação matemática.

*Passo 3:* Definição de critérios para seleção de trabalhos

- Critérios de inclusão: Idioma (português); Tema (relacionado à pesquisa, no caso envolvendo etnomatemática em feiras livres ou matemática do comércio); Ambientação (a pesquisa tem que ter como público alvo alunos de escolas localizadas no Brasil); Intervalo de tempo dos estudos (de 2009 a 2019); Leitura do Abstract para verificar a aderência do resumo ao tema da pesquisa; Palavras-chave (apresentar, ao longo do texto do

artigo, as combinações das palavras chave etnomatemática feiras-livre, etnomatemática comércio, matemática feiras-livre, matemática no comércio)

- Critérios de exclusão: Outros idiomas; não conter as palavras-chave no corpo do artigo; Resumo não pertinente à temática; A pesquisa não ter como público-alvo alunos da educação básica do Brasil ou não serem sobre a educação básica brasileira.

*Passo 4: Seleção dos trabalhos*

Conforme a estratégia de pesquisa definida no Passo 2 e critérios decididos no Passo 3.

*Passo 5: Análise dos trabalhos selecionados*

Mediante a revisão dos mesmos e considerando apenas as obras selecionadas que foram relacionadas ao problema de pesquisa definido. A Análise foi realizada de acordo com o método de Análise de qualitativa e segue as orientações propostas por Bartelmebs (2012).

A presente pesquisa é de caráter qualitativo e busca levantar reflexões e discussões acerca do tema.

As categorias tanto podem ser criadas antes como durante o processo de análise. As categorias anteriores, ou “à priori” (GALIAZZI; MORAES, 2005) dizem respeito às nossas hipóteses de pesquisa, isto é, ideias que temos sobre os fenômenos que estudamos. As categorias que surgem no decorrer da análise, ou “emergentes” (idem) são categorias que emergem dos dados, isto é, são novidades que criamos a partir de leituras anteriores, bem como do confronto com os dados que se apresentam” (BARTELMÉBS, 2012).

As unidades de categorização foram determinadas a priori, através da escolha de questionamentos que possibilitassem acrescentar à discussão a que se propõe e correspondem as questões codificadas a seguir:

Q1 – Quais os conteúdos de matemática que as pesquisas abordam?

Q2 – Qual a profundidade que o conteúdo de matemática é abordado do ponto de vista da etnomatemática?

Q3 – Quais os objetivos dessas pesquisas?

Q4 – Quais os resultados apresentados?

Q5 – Quais as contribuições dessas pesquisas?

Passo 6: Apresentação do resultado da análise RSL

Segundo Loureiro *et al.* (2016), dos estudos que forem selecionados devem ser registrados a quantidade e a fonte destes estudos. No caso dos estudos não selecionados, registra-se apenas a quantidade, no nesta pesquisa houveram **74** estudos não selecionados.

Nos estudos selecionados, registram-se as referências completas dos mesmos e totalizaram 7 estudos selecionados. Os estudos que, após a avaliação completa do texto, não atenderam aos critérios de inclusão, classificam-se como estudos excluídos, e os que atendem aos critérios de inclusão, classificam-se como estudos incluídos.

O Quadro 1 abaixo apresenta a quantificação da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão aos estudos que apareceram como resultado das buscas e suas respectivas bases.

Quadro 1 - Fontes de Dados.

Extração das Fontes de Dados da Pesquisa				
Resultados	SciELO	CAPES	ENEM	SIPEM
Total	0	6	75	0
Incluídos	0	1	6	0
Excluídos	0	5	69	0

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

A síntese dos resultados deverá ser descritiva, ainda de acordo com Loureiro *et. al.*: “Sínteses descritivas são interpretações das conclusões da revisão baseadas na experiência dos revisores e na qualidade e conteúdo da literatura disponível.”

## ANÁLISE METODOLÓGICA

A análise ocorre de acordo com o método proposto por Jadad e consiste em cinco critérios que variam de 0 a 5 pontos, na qual o escore menor que 3 indica que o estudo possui baixa qualidade metodológica e, dificilmente, seus resultados poderão ser reproduzidos para outros cenários. (SILVA *et al.*, 2014)

Os critérios de análise estão relacionados e codificados abaixo. Cada um dos critérios corresponde a um ponto no escore caso o critério seja plenamente atendido no trabalho selecionado, caso não, a pontuação é zero.

- C1 – Os objetivos do estudo foram definidos?
- C2 – As mediadas de resultado foram claramente definidas?
- C3 – Havia uma descrição clara das atividades realizadas?
- C4 – Os métodos utilizados para avaliar foram descritos?
- C5 – Os métodos de análise estatística foram descritos?

## RESULTADOS

Os estudos selecionados encontram-se sintetizados e codificados no Quadro 2 de modo a possibilitar uma melhor compreensão e visualização. Dentre os sete artigos selecionados observamos que

apenas 03, os artigos T1, T2 e T7, abordam diretamente o tema investigado por esta pesquisa (etnomatemática nas feiras ou no comércio).

Os demais artigos apresentam o tema no decorrer do trabalho, ou como um resultado encontrado no percurso metodológico, o que aconteceu nos artigos T5 e T6, ou como uma proposta para atingir o objetivo, como ocorre nos artigos T3 e T4.

**Quadro 2 - Síntese dos Estudos Selecionados.**

ESTUDOS SELECIONADOS				
Código	Autores	Título	Síntese	Fonte
T1	SERSCHON, K. V., FILHO, J. S.	UMA VIVÊNCIA ETNOMATEMÁTICA: OS SABERES PRODUZIDOS E PRATICADOS NUMA FEIRA	A pesquisa observou o contexto cultural dos feirantes e descreveu os saberes praticados pelos feirantes e evidenciando os conhecimentos produzidos no interior do contexto estudado.	ENEM
T2	FERREIRA, G. G.	EDUCAÇÃO FINANCEIRA E ETNOMATEMÁTICA: UM ELO NA CONSTRUÇÃO DA CIDADANIA	A autora investiga como um vendedor/empreendedor, residente no município de Araputanga-MT se mantém no mercado de compra e venda de produtos. Além disso, verifica os saberes utilizados em suas atividades diárias relacionando os conceitos da Educação Financeira e da Etnomatemática.	ENEM
T3	RODRIGUES, J.	UM OLHAR SOBRE A POSSÍVEL CONTRIBUIÇÃO DA ETNOMATEMÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS DE UMA ESCOLA DA CIDADE DE PIRACEMA NA ZONA RURAL DE MINAS GERAIS	Elabora uma aproximação dos conhecimentos matemáticos tácitos (proveniente das vivências dos alunos) e explícitos (matemática desenvolvida em sala de aula) com relação à investigação da Etnomatemática como uma ação pedagógica para o ensino da Matemática Financeira para alunos do 7º, 8º e 9º anos dos anos finais do Ensino Fundamental.	ENEM

T4	MENEGHETTI, R. C. GG., FILHO, E. O.	PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA PRÁTICAS EDUCATIVAS DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA ECONOMIA SOLIDÁRIA	Desenvolvimento de um projeto focado na produção de apostilas visando sistematizar intervenções pedagógicas de matemática realizadas junto a dois Empreendimentos Econômicos Solidários (EES).	ENEM
T5	PRANE, A.	ETNOMATEMÁTICA DO CONTEXTO AGRÍCOLA: CONTRIBUIÇÕES PARA A ELABORAÇÃO DE PROBLEMAS DE MATEMÁTICA	A autora analisa as estratégias utilizadas por estudantes de uma escola agrícola para resolverem problemas de matemática contextualizados, abordando o processo de elaboração desses problemas, na perspectiva da etnomatemática.	ENEM
T6	PIOVERSAN, C., FONSECA, M.S.	UM ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE A AGRICULTURA FAMILIAR NA PERSPECTIVA ETNOMATEMÁTICA	Analisa os jogos de linguagem praticados por agricultores orgânicos de uma propriedade rural da cidade de Pelotas/RS, no sentido de entender o que vem sendo estudado a respeito da agricultura familiar, sob a perspectiva Etnomatemática.	ENEM
T7	ALMEIDA, S. P. C., CRISOSTOMO, E.	ARTES DE DIZER, NUTRIR E FAZER ETNOMATEMÁTICO EM UMA FEIRA LIVRE	Identifica os saberes e fazeres dos feirantes e fregueses que fazem a feira do bairro Major Prates, em Montes Claros, região Norte de Minas Gerais e desenvolve uma investigação sobre as práticas cotidianas no contexto da Feira Livre, a partir da análise das artes de dizer, de nutrir e de fazer etnomatemático.	CAPES

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

De acordo com a análise metodológica realizada, todos os artigos selecionados na pesquisa apresentam **alta** qualidade metodológica. O Quadro 3 abaixo, representa a análise metodológica, onde os critérios de análise estão representados pelos respectivos códigos. Os trabalhos selecionados estão codificados e correspondem aos códigos T1, T2, T3, T4, T5, T6 e T7.

Quadro 3 - Resultado da Análise Metodológica.

Análise Metodológica							
Crítérios de Análise	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
C1	1	1	1	1	1	1	1
C2	0	1	1	1	0	1	1
C3	1	1	1	1	1	1	1
C4	1	1	1	1	1	1	1
C5	0	0	0	0	0	0	0
Score	3	4	4	4	3	4	4
Qualidade	alta						

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

Os critérios de análise, determinados e codificados na sessão 6 deste artigo, estão representados pelos respectivos códigos e correspondem aos itens C1, C2, C3, C4 e C5 do quadro. O **Score** é a soma da pontuação obtida por cada trabalho em cada critério analisado, e a qualidade é avaliada como alta, quando o Score for a partir de 3 pontos e baixa, quando menor. Como resultado da qualidade metodológica obteve que todos os artigos selecionados possuem alta qualidade.

Na análise qualitativa dos dados observamos que a maioria dos artigos abordam os conteúdos da matemática (Q2) de forma mediana, sem apresentar definições, ou superficial, onde não foram apresentadas as respectivas definições e o(s) exemplo(s) são sem aprofundamento ou nem mesmo são mencionados. Apenas dois artigos (T4 e T5) abordam os conteúdos da matemática de maneira consistente, com definições e exemplos mais aprofundados.

Também é possível identificar que a maioria dos trabalhos analisados apresentam como contribuição (Q5) a valorização dos saberes produzidos e praticados pelo público alvo da pesquisa, as exceções são os artigos T3 (ferramenta que auxilia o usuário a solucionar

problemas do cotidiano), T4 (material didático) E T5 (problemas matemáticos e soluções).

Quanto ao conteúdo abordado nas pesquisas (Q1), matemática financeira aparece em 3 artigos, T1, T2 E T5, matemática básica surge no artigo T4 e T5 e razão, proporção, porcentagem e regra de três são abordados no artigo T3.

Os objetivos buscados nas propostas (Q3), em sua maioria, envolvem a investigação da etnomatemática dentro de um determinado grupo cultural que é público alvo da pesquisa, as exceções são os trabalhos T3, T4 e T5.

Quanto aos resultados apresentados (Q4) a maioria apresenta relatos das investigações, as exceções também são os artigos T3, T4 e T5.

O Quadro 6 abaixo apresenta a síntese da análise quantitativa realizada nos periódicos selecionados:

**Quadro 6 - Síntese da Análise Quantitativa dos Artigos.**

Análise do artigo T1	
<b>Categorias de Análise</b>	Síntese
<b>Q1</b>	Matemática financeira
<b>Q2</b>	Superficialmente
<b>Q3</b>	Refletir sobre as principais características do contexto cultural do feirante, e evidenciar a importância dos saberes produzidos e praticados nesse contexto.
<b>Q4</b>	Obteve-se um relato das observações feitas em duas imersões ao Centro de Abastecimento dos Pequenos Produtores do município de Barra do Bugres – MT.
<b>Q5</b>	Evidenciou o valor dos saberes produzidos e praticados (D'AMBROSIO, 2009) no cotidiano da profissão do feirante e de sua importância na sociedade.

Análise do artigo T2	
<b>Categorias de Análise</b>	Síntese
<b>Q1</b>	Matemática financeira
<b>Q2</b>	Menciona Apenas
<b>Q3</b>	Compreender como um vendedor consegue se manter no mercado de compra e venda de produtos, dado a complexidade do mercado financeiro na atualidade. Além disso, busca identificar os saberes usados nas suas atividades laborais como vendedor de diversos produtos no sentido de identificar os conhecimentos aplicados no desenvolvimento de suas atividades profissionais, bem como verificar se esses conhecimentos foram adquiridos na escola ou se são inerentes à sua atividade.
<b>Q4</b>	Relato da entrevista realizada onde foi constatada a utilização de vários saberes nas atividades laborais de um vendedor.
<b>Q5</b>	Reflexão sobre os vários saberes que alicerçam as inúmeras atividades existentes nos mais variados contextos.
Análise do artigo T3	
<b>Categorias de Análise</b>	Síntese
<b>Q1</b>	Razão, Proporção, Porcentagem e Regra de Três.
<b>Q2</b>	Mediana
<b>Q3</b>	Investigar como os 36 alunos dessa escola da zona rural, da cidade de Piracema, em Minas Gerais, resolvem problemas referentes à razão, proporção, porcentagem e regra de três com a utilização de situações-problema presentes em seu cotidiano. Outro objetivo foi verificar uma possível aproximação do conhecimento matemático proveniente das vivências dos alunos com a matemática desenvolvida em sala de aula.
<b>Q4</b>	Identificou-se os alunos não possuíam estratégia própria de suas vivências para solucionar os problemas e o estudo indica que, além de não terem desenvolvido essas estratégias, esses alunos parecem não conhecer os conteúdos abordados nos problemas.
<b>Q5</b>	Propõe uma ferramenta cuja abordagem é importante para auxiliar os alunos na resolução de problemas, bem como na realização de tarefas presentes na vida diária.

<b>Análise do artigo T4</b>	
<b>Categorias de Análise</b>	Síntese
<b>Q1</b>	Matemática Básica
<b>Q2</b>	Consistente
<b>Q3</b>	Desenvolvimento de um projeto focando na produção de materiais didáticos (apostilas) visando sistematizar intervenções pedagógicas de matemática realizadas junto a dois Empreendimentos Econômicos Solidários (EES)
<b>Q4</b>	Obtenção de materiais didáticos que poderão servir de apoio ao desenvolvimento (de forma mais autônoma) das atividades desses EES, bem como inspirar e/ou respaldar outras práticas educativas de matemática em contextos culturais que tenham alguma similaridade
<b>Q5</b>	Materiais didáticos que levaram em conta em suas elaborações as dificuldades relacionadas à matemática dos membros público-alvo e a emancipação dos mesmos quanto à matemática e com isso colaborar com a autogestão.
<b>Análise do artigo T5</b>	
<b>Categorias de Análise</b>	Síntese
<b>Q1</b>	Matemática Financeira, cálculos aproximados e/ou realizados por estimativas, relações entre diferentes unidades de medida e conversões
<b>Q2</b>	Consistente
<b>Q3</b>	Desenvolver um estudo sobre as estratégias utilizadas por estudantes de uma escola agrícola para resolverem problemas de matemática abordando o processo de elaboração desses problemas, na perspectiva etnomatemática.
<b>Q4</b>	Elaboração de problemas matemáticos a partir das formas de matematizar expressas por esses agricultores, com dados reais sobre o contexto analisado bem como o desenvolvimento do seu processo de resolução.
<b>Q5</b>	Valorização dos saberes do contexto agrícola, aproximando a Matemática produzida por esse grupo social à Matemática escolar e desenvolvimento de problemas matemáticos.
<b>Análise do artigo T6</b>	
<b>Categorias de Análise</b>	Síntese
<b>Q1</b>	Não discriminados
<b>Q2</b>	Não Aborda
<b>Q3</b>	Apresentar o grupo cultural conhecido como “agricultura familiar”, apresentando um Estado do Conhecimento realizado a fim de conhecer o que vem sendo estudado sob a perspectiva Etnomatemática.

Q4	Constata que os agricultores possuíam costumes e práticas que compartilhavam entre eles, que passavam de geração em geração, e que faziam uso conforme a necessidade de sobrevivência daquele grupo cultural, deixando nítido que “as atividades desenvolvidas pelos trabalhadores rurais são manifestações de etnomatemática”
Q5	Apresentou-se a relevância de dar visibilidade à agricultura orgânica e aos saberes matemáticos praticados pelos sujeitos agricultores pesquisados.
<b>Análise do artigo T7</b>	
<b>Categorias de Análise</b>	Síntese
Q1	Não discriminados
Q2	Não Aborda
Q3	Analisar as artes de dizer, nutrir e fazer como formas de estetização do espaço da cidade onde é efetivada socialmente a feira; determinar a existência de um modo distintivo como a Matemática, ou práticas etnomatemáticas são expressas na Feira, a partir dos modos particulares de raciocinar, logicamente traduzidos por diferentes modos de quantificar, calcular e medir dos seus sujeitos.
Q4	Análise qualitativa dos gestos e vozes dos sujeitos que fazem a feira que evidenciam uma utilização eficiente de conceitos matemáticos em sua prática comercial cotidiana.
Q5	Contribuições para a implementação de outras experiências de feiras livres com vocação hortifrutigranjeira; a evidência da Etnomatemática como um importante programa e como possibilidade de diferentes culturas contribuírem para o entendimento e expressão dos saberes e fazeres cotidianos.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

## DISCUSSÕES

A totalidade dos artigos apresentados abordaram como conteúdo a matemática básica e matemática financeira, por se tratarem, com frequência, dos conteúdos utilizados no cotidiano dos grupos culturais de feirantes e comerciantes. No entanto, a maioria das pesquisas selecionadas apresentaram esses conteúdos de maneira rasa, o que deve ser repensado enquanto visão da etnomatemática, pois, de acordo com D’Ambrósio (2013) “o grande motivador do pro-

grama de pesquisa da Etnomatemática é procurar entender o saber/fazer matemático”, para realizar tal feito é preciso um aprofundamento maior na descrição da matemática em si.

Outro ponto a ser analisado são os objetivos das pesquisas que buscam resultados teóricos, levando as contribuições das pesquisas serem também teóricas. Buriasco (1988, p. 55) retrata:

Começar a desvelar os problemas educacionais associados a uma visão de escolarização fundada no senso comum e a enveredar por vias conceituais e econômicas que se mostrem férteis e que abram a possibilidade de ver e influir sobre a complexidade destes mesmos problemas em lugar de lançá-los fora do mundo real. Por outro lado, é preciso que a educação escolar aprenda fora da escola, com o viver e o fazer da comunidade, para se comprometer com ele.

Nesse ponto, as pesquisas selecionadas cumprem bem um lado das investigações em educação matemática, que é o de compreender problemas educacionais de uma visão fundada no senso comum e propor reflexões sobre a complexidade destes, só que também é relevante apresentar contribuições em formato de produto, para que haja um maior enriquecimento para que as pesquisas se tornem algo de mais concreto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão sistemática permitiu que se obtivesse um panorama dos periódicos atuais acerca da temática. Percebeu-se de imediato que há uma carência de estudos, no entanto, os estudos produzidos são de alta qualidade metodológica.

Além disso, foi possível identificar que os estudos, em sua maioria, abordam conteúdo da matemática pertinente ao dia a dia da população

do nicho cultural observado (feirantes e comerciantes), que são a matemática básica e a financeira. Também observou-se que as pesquisas, em sua maioria, propõem objetivos que promovem contribuições teóricas que buscam valorizar e reconhecer os diversos saberes culturais.

Diante do contexto relatado esta RSL apresentou uma síntese dos trabalhos investigados, onde os estudos foram selecionados de forma sistemática e imparcial e se trata de um método replicável, atingindo o objetivo proposto que é o de investigar o panorama do que vem sendo pesquisado a respeito da etnomatemática em feiras ou comércio. Nesse sentido, espera-se que este estudo contribua para esclarecer aspectos das pesquisas em etnomatemática, evidenciando seu potencial de aplicação enquanto método alternativo para aproximar a educação matemática do cotidiano.

## REFERÊNCIAS

AÇÃO EDUCATIVA; INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. *Indicador de Alfabetismo Funcional (Inaf)*: estudo especial sobre alfabetismo e mundo do trabalho. São Paulo: Ação Educativa; IPM, 2018. Disponível em: [https://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Inaf2018\\_Relato-C3%B3rio-Resultados-Preliminares\\_v08Ago2018.pdf](https://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Inaf2018_Relato-C3%B3rio-Resultados-Preliminares_v08Ago2018.pdf).

ALMEIDA, S. P. C., CRISOSTOMO, E. *Artes de dizer, nutrir e fazer etnomatemático em uma feira livre*. EMP – Educação Matemática e Pesquisa. v. 19, n.1 (2017). Disponível em: <https://ken.pucsp.br/emp/article/view/32214/pdf>. Acesso em: 10. maio. 2020.

BARTELMÉBS, R. C. *Analisando os dados na pesquisa qualitativa*. 2012. (Desenvolvimento de material didático ou institucional AulaparaGraduaçãoPedagogiaLicenciatura). Disponível em: [http://www.sabercom.furg.br/bitstream/1/1453/1/Texto\\_analise.pdf](http://www.sabercom.furg.br/bitstream/1/1453/1/Texto_analise.pdf). Acesso em 11. jan. 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Relatório Saeb (Aneb e Anresc) 2005-2015: panorama da década. Brasília, 2018.

BURIASCO, Regina Luzia Corio de. *Matemática de fora e de dentro da escola: do bloqueio à transição*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP, Rio Claro, 1989.

CRUZ, D. S., LUCENA, T. N. I. *Lugares que educam: o aprendizado nas feiras livres*. Periódicos UFRN. 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/interlegere/article/view/4742/3892>. Acesso em: 12 fev. 2020.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2009.

FERREIRA, G. G. *Educação financeira e etnomatemática: um elo na construção da cidadania*. XIII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática – Anais. 2019. Disponível: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/3162/1207>. Acesso em: 27 dez. 2019.

LEITE, B. S., *Revisão sistemática sobre as produções científicas da Revista Tecnologias na Educação*. *Revista Tecnologias na Educação – Ano 10 – Número/Vol.25*. 2018. Disponível: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/07/Art44-vol.25-Junho-2018.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2020.

LOUREIRO et al. *O uso do método de revisão sistemática da literatura na pesquisa em logística, transportes e cadeia de suprimentos*. *TRANSPORTES*, v. 24, n. 1 (2016). Disponível em: <https://revistatransportes.org.br/anpet/article/view/919>. Acesso em: 11 jan. 2020.

MENEGHETTI, R. C. GG., FILHO, E. O. *Produção de materiais didáticos para práticas educativas de matemática no contexto da economia solidária*. In: XIII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática – Anais. 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/1403/1186>. Acesso em 25 dez. 2019.

PIOVERSAN, C., FONSECA, M. S. *um estado do conhecimento sobre a agricultura familiar na perspectiva etnomatemática*. In: XIII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática – Anais. 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/388/1125>. Acesso em 02/01/2020.

PRANE, A. *Etnomatemática do contexto agrícola: contribuições para a elaboração de problemas de matemática*. In: XIII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática – Anais. 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/510/1178>. Acesso em: 05/01/2020.

RODRIGUES, J. *Um olhar sobre a possível contribuição da etnomatemática no ensino de matemática para alunos de uma escola da cidade de piracema na zona rural de Minas Gerais*. In: XIII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática – Anais. 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/1914/1128>. Acesso em: 29 dez. 2020.

SAMPAIO, R. F, MANCINI, M. C. *Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica*. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. *Rev. bras. fisioter.* vol.11 no.1 São Carlos Jan./Feb. 2007. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-35552007000100013](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-35552007000100013). Acesso em: 15 jan. 2020.

SERSCHON, K. V., FILHO, J. S. *Uma vivência etnomatemática: os saberes produzidos e praticados numa feira*. IN: XIII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática – Anais. 2019. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/view/2464/1201>. Acesso em: 30 dez. 2020.

SILVA et al. *Avaliação da qualidade de evidências científicas sobre intervenções musicais na assistência a pacientes com câncer*. *Interface - Comunicação saúde e educação*. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/icse/2014nahead/1807-5762-icse-1807-576220130875.pdf>. Acesso: 03. jan. 2020.

# 6

Francimário Faustino de Sousa  
Sergio Morais Cavalcante Filho

## MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA MANEIRA DIDÁTICO- PEDAGÓGICA DE ENXERGAR A MATEMÁTICA ALÉM DA SALA DE AULA

DOI: 10.31560/pimentacultural/2022.599.122-142

## INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento da Didática e das concepções pedagógicas o ensino de Matemática, como uma ação planejada e intencional, passou por algumas alterações, seja na transmissão do conhecimento por parte do docente, ou por parte do discente, por meio da assimilação. O processo de assimilação para Piaget de acordo com Piletti e Rossato (2011) significa resolver novas situações através de conhecimentos prévios, ou seja, conhecimentos anteriormente adquiridos sem precisar construir ou formular novas maneiras para resolver o problema, o que ocasionaria o processo de acomodação, como é classificado pelo respectivo autor, onde a criança diante de novas experiências cria um novo meio de solucionar o problema ou transforma um já existente.

Estas alterações influenciaram significativamente o ensino de matemática, deixando explícita a necessidade de se utilizar novas ferramentas didáticas como metodologia de ensino, ou seja, recursos diferenciados que venham contribuir para o ensino e aprendizagem desta disciplina que muitas vezes é bastante temida pelos alunos. Com base em pesquisa realizada em uma escola pública na cidade de Brasília no ano de 2005, foi constatado que 54% dos alunos afirmaram não gostarem ou terem dificuldade na matéria (REIS, 2005).

Ferramentas didáticas, tais como, resolução de problemas, Etnomatemática, jogos didáticos, Modelagem Matemática, entre outras, visam à realização de trabalhos diversos, com o intuito de despertar no aluno o interesse e a curiosidade pela matéria, transformando assim a sala de aula em um ambiente mais propício para a aprendizagem.

Dentre as diversas ferramentas e metodologias que poderiam ser abordadas para um repensar do ensino matemático, optamos pela Modelagem Matemática – MM, que surge como uma importante ferramenta de ensino, pois de acordo com D'Ambrosio (1986, p 11)

a mesma “é um processo muito rico de encarar situações e culmina com a solução efetiva do problema real e não com a simples resolução formal de um problema artificial”. Seu uso na resolução de problemas possibilita ao aluno um olhar crítico e reflexivo sobre a realidade matemática que o cerca, pois ele participa de forma direta na coleta, organização, interpretação e resolução dos problemas, gerando assim, uma participação dinâmica entre o aluno, a matemática e a realidade, além de desenvolver seu raciocínio lógico e sua análise crítica.

Este trabalho pretende mostrar que a utilização da Modelagem Matemática pode facilitar o aprendizado da Matemática na investigação e resolução de problemas, sendo utilizada como uma ferramenta didática de mediação entre a informação e a construção do conhecimento. Através dela o docente pode encontrar uma maneira distinta de mediar o conhecimento, desprendendo-se do modelo tradicional de ensino, classificado por Paulo Freire (1987) como sendo uma concepção bancária, onde os alunos apenas recebem o conhecimento, sem ter a possibilidade de um olhar crítico e reflexivo sobre o conteúdo em si.

Para atingir o objetivo principal da pesquisa formularam-se três objetivos específicos: (a) realizar uma revisão bibliográfica sobre as tendências pedagógicas na educação a partir de um contexto histórico e uma das tendências mais recente para o ensino de Matemática, especificamente a Modelagem Matemática; (b) aplicar um projeto com a utilização da Modelagem Matemática para alunos do ensino fundamental e (c) analisar os resultados do projeto confrontando com a literatura investigada.

Para desenvolver este trabalho adotou-se uma abordagem metodológica qualitativa de natureza aplicada, tendo objetivo metodológico do tipo exploratório. O caminho metodológico foi construído a partir de um estudo bibliográfico a luz de autores como Bassanezi (2004), Biembengut e Hein (2005) D’ambrosio (1986), Libâneo (1985; 1994), entre outros, concomitantemente com uma ação prática, na qual foi realizado

um projeto com a metodologia investigada com alunos do 8º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal, localizada no sertão paraibano. Como resultados da aplicação do projeto constatou-se que a Modelagem Matemática é uma metodologia que contribui significativamente para o processo de ensino, além disso, é capaz de possibilitar ao aluno um olhar diferenciado da realidade matemática que o cerca, fazendo-os enxergar-la além do ambiente escolar.

## METODOLOGIA

Com base nessas ideias, adentramos ao tema por meio de uma abordagem qualitativa, para conseguir através desta relação, analisar a realidade escolar de uma maneira geral, conhecendo os aspectos qualitativos existentes durante o processo. A pesquisa realizada foi de natureza aplicada, pois a mesma possui como intuito, produzir conhecimentos para a aplicação prática, visando a solução dos problemas específicos.

Com isso, este trabalho utilizou como objetivo de estudo a pesquisa exploratória que segundo Selltiz (1967). Este tipo de pesquisa tem como objetivo principal:

[...] o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão. (SELLTIZ *et al.*, 1967, p.63, apud GIL. p. 41)

O procedimento técnico adotado aconteceu por meio de pesquisa bibliográfica, que é fundamentada através de materiais já publicados, bem como mediante a pesquisa-ação, que procura estabelecer uma relação com uma ação ou um problema coletivo, gerando assim uma autorreflexão.

A obtenção dos resultados referente à pesquisa aconteceu por meio da aplicação de um projeto intitulado “Modelagem Matemática: uma maneira de enxergar a Matemática além da sala de aula”, o mesmo foi aplicado com alunos da educação básica, mas especificamente em uma turma de oitavo ano do ensino fundamental em uma escola da rede pública localizada no sertão da Paraíba. A turma era composta por dezessete alunos, com idades entre doze e dezessete anos.

Da mesma forma, foi utilizada a observação participante, que de acordo com Correia (1999) nesse tipo de observação o investigador participa ativamente e diretamente na coleta dos dados, sendo o próprio investigador instrumento de pesquisa, o que possibilita uma maior compreensão dos resultados obtidos durante o processo.

Desta forma, o intuito da pesquisa foi de familiarizar-se com o tema, para posteriormente produzir indagações e reflexões sobre os obstáculos enfrentados durante o processo de ensino, além de gerar conhecimentos para possíveis aplicações práticas. Para alcançar tais objetivos a pesquisa aconteceu por meio de buscas em fontes secundárias como livros, artigos, monografias e trabalhos acadêmicos.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção tem como intuito apresentar a partir da literatura uma reflexão sobre as tendências pedagógicas, bem como uma revisão bibliográfica da Modelagem Matemática de forma resumida e sistematizada, além disso, faz-se necessário abordar os principais pensadores que contribuíram significativamente durante todo o seu processo de construção.

## AS TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS E A ABORDAGEM CONTEMPORÂNEA DO PROFESSOR

Com o passar dos anos, um novo ambiente educacional vem sendo formado, diante de um processo de efetivo avanço científico e tecnológico, o que resulta em uma gradativa globalização pela qual o mundo vem passando. A realidade educacional vem recebendo influências o que a torna cada vez mais complexa e heterogênea. Diante destas mudanças no decorrer da história, as tendências pedagógicas surgem como um meio de orientar e compreender a prática pedagógica.

As tendências pedagógicas são divididas e organizadas conforme Libâneo (1985) em dois grupos: a *Pedagogia liberal*, que está subdividida em tradicional, renovada progressivista, renovada não-diretiva e tecnicista e a *Pedagogia progressista* que está subdividida em libertadora, libertária e crítico-social dos conteúdos.

A pedagogia liberal surgiu diante de um sistema político-econômico totalmente capitalista, onde o lucro era o principal objetivo, está pedagogia se baseia na ideia de que a função da escola é preparar os indivíduos para desempenhar papéis sociais, de acordo com as competências e habilidades que cada um possui (LIBÂNEO, 1985).

Dentro da pedagogia liberal temos a tendência tradicional, nesta tendência a escola não se mostra preocupada com os problemas e desigualdades sociais, para ela os problemas sociais pertencem à sociedade, ou seja, o papel da escola é tão somente preparar os alunos para assumir sua posição diante da sociedade. Na tendência tradicional, o professor é a autoridade máxima e os alunos são apenas receptores do conhecimento, ou seja, não possuem o direito de indagar acerca do assunto, mas devem apenas receber os conteúdos como verdades absolutas.

Outras tendências que fazem parte da pedagogia liberal são as renovadas que se dividem em progressivista e não-diretiva, diferentemente da tendência tradicional, as renovadas têm o aluno como centro do processo de conhecimento e não o professor. Na progressivista o processo de aprendizagem é o ponto mais importante, “trata-se de aprender a aprender, ou seja, é mais importante o processo de aquisição do saber do que o saber propriamente dito” (LIBÂNEO, 1985, p.25). Nesta tendência o professor aparece como mediador do conhecimento e o interesse e a motivação do aluno dependerão do estímulo que ele receberá. A tendência não-diretiva por sua vez se encontra mais preocupada com os problemas psicológicos que envolvam o processo de aprendizagem, deixando de lado os problemas pedagógicos e sociais, o professor nesta tendência surge como um facilitador do conhecimento.

Para finalizarmos a pedagogia liberal, temos a tendência tecnicista que possui como objetivo principal produzir mão de obra para o mercado de trabalho, através de um ensino de formação objetiva e rápida. Nesta tendência o professor “é apenas um elo de ligação entre a verdade científica e o aluno, cabendo-lhe empregar o sistema instrucional previsto” (LIBÂNEO, 1985, p.30), ou seja, o professor transmite as informações e o aluno age apenas como um ouvinte que está sendo preparado para “aprender a fazer” e não para refletir acerca dos conhecimentos que lhe é exposto.

Em contraposição à Pedagogia liberal temos a Pedagogia progressista, que está direcionada a uma análise crítica das realidades sociais, ou seja, busca estimular os alunos a desenvolverem a criticidade. Como já mencionamos, a Pedagogia progressista possui três tendências: a libertadora, a libertária e a crítico-social dos conteúdos.

A tendência libertadora, também conhecida como pedagogia de Paulo Freire, procura questionar ou refletir acerca da realidade social, assim como as relações que estão presentes nessa mesma realidade. Nesta tendência “o importante não é a transmissão dos

conteúdos específicos, mas despertar uma nova forma de relação com a experiência vivida" (LIBÂNEO, 1985, p. 33).

A tendência libertária defende a importância das experiências vividas, pois elas possibilitam a aquisição do conhecimento. Perante a vida cotidiana o aluno se depara com problemas a serem resolvidos, essa necessidade de solucionar estes problemas e as exigências que o meio lhes impõe faz com que o aluno ao resolver determinadas situações adquira o conhecimento, fazendo com que a experiência vivida tenha significativa importância no processo de aprendizagem.

As tendências libertadora e libertária defendem a ideia do anti-autoritarismo, contrapondo-se assim a pedagogia tradicional, também possuem em comum o reconhecimento da importância das experiências vividas e a valorização do pensamento crítico.

Para concluir, temos a tendência crítico-social dos conteúdos, que trata da difusão dos conteúdos, conteúdos estes que devem estar vinculados a realidade social. Nesta perspectiva a escola surge com uma tarefa primordial: "contribuir para eliminar a seletividade social e torná-la democrática" (LIBÂNEO, 1985, p.39). Para isso, a escola deve possibilitar o acesso e a permanência do aluno na escola, oferecendo uma educação de qualidade a todos os envolvidos com o processo educativo, formando através da difusão dos conteúdos alunos preparados para enfrentar as dificuldades e exigências do mundo adulto. Na tendência crítico-social dos conteúdos o professor desempenha um papel de fundamental importância, pois ele desempenha o papel de mediador, sendo o responsável em fornecer ao aluno o acesso aos conteúdos, interligando-os à experiência concreta da prática social e possibilitando ao aluno a análise crítica do conteúdo abordado.

Os educadores que participam diretamente na atividade docente enfrentam a realidade escolar continuamente, tendo sempre que se adaptar às exigências impostas por ela. Cada professor aborda

sua prática educativa de maneira individual, muitos tomando por base as ideias das tendências pedagógicas, não necessariamente apenas uma, mas aquelas que ele como docente acredita representar e favorecer melhor o contexto no qual está inserido.

## A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

O ensino da Matemática no Brasil apesar ter sofrido influências no decorrer da história por meio dos movimentos que aconteceram na educação nacional e internacional, como o movimento da Escola Nova que ganhou força no século XX, continua sendo considerada por parte dos alunos como uma ciência difícil de entender e de associar seus conceitos abstratos para posteriormente aplicá-los em seu cotidiano.

A Modelagem Matemática surge como uma importante ferramenta metodológica para o ensino da Matemática, pois procura despertar no aluno o senso e a análise crítica, visando uma melhor compreensão do contexto social, político e econômico no qual o aluno está inserido. Para Bassanezi (2002, p. 16) “a modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

O professor de Matemática tem a MM como uma alternativa pedagógica que possibilita fazer a interligação entre o conteúdo e a experiência vivida, entre o aluno e o meio externo. Assim, proporcionando ao aluno uma compreensão significativa do real e concedendo-lhe a chance de enxergar os conteúdos matemáticos além da sala de aula, perpassando as paredes do ambiente escolar e alcançando uma significação matemática dos conteúdos de ensino em seu contexto social,

porque “não basta que os conteúdos sejam apenas ensinados, ainda que bem ensinados; é preciso que se liguem, de forma indissociável, à sua significação humana e social” (LIBÂNEO, 1985, p.39).

A utilização da MM consiste no estudo e resolução de situações problemas que possam partir de um contexto social real, ou seja, do interesse do aluno, e por meio da coleta, análise e organização dos dados os alunos sejam capazes de investigar matematicamente determinada situação e além disso possam criar modelos matemáticos que as resolva, seja por meio da assimilação, através de conhecimentos anteriormente adquiridos, ou por meio da acomodação, que consiste em criar novos meios para solucionar o problema ou transformar um conhecimento já existente, ou seja, sua utilização para o ensino da Matemática “é um processo que alia teoria e prática, motiva seu usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la” (BASSANEZI, 2002, p.17).

Os modelos matemáticos são criados através da percepção e análise individual de cada sujeito envolvido no processo, podendo surgir diferentes modelos matemáticos que resolvam e expliquem uma mesma situação, do mesmo modo, pode existir um único modelo matemático que resolva e explique situações diversas.

Biembugut e Hein (2005, p.12) define modelo matemático como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir de alguma forma, um fenômeno em questão, ou problema de situação real”. É importante destacar, como já foi dito, que a criação de modelos e sua utilização em determinada situação não significa que o modelo criado servirá tão somente para a dada situação, pelo contrário, Biembengut e Hein (2005, p.13) afirma que “a modelagem matemática é, assim, uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias”.

Através da investigação matemática e da criação dos modelos matemáticos os alunos passam a refletir melhor sobre a realidade matemática, pois participam de maneira direta na investigação bem como na criação do modelo, o que desperta no aluno um maior interesse pela disciplina, pois observam a aplicabilidade da Matemática em seu contexto social, e passam a enxergar a Matemática não apenas como uma disciplina rígida, com exercícios repetitivos e dotada de fórmulas para memorização, mas começam a enxergá-la como um meio para solucionar determinados problemas e situações que possam surgir ao longo da sua vida, ou seja, o aluno passa a questionar a realidade da qual faz parte, desenvolvendo sua análise crítica.

Durante o processo de investigação e resolução de problemas por intermédio da MM, o aluno tem um contato direto com o meio externo, como também com outras áreas do conhecimento, o que facilita a interligação entre a Matemática e as demais ciências, contemplando assim o que trata a Resolução nº 3 em seu Art 7º e parágrafo 2º das Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio,

O currículo deve contemplar tratamento metodológico que evidencie a contextualização, a diversificação e a transdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos, contemplando vivências práticas e vinculando a educação escolar ao mundo do trabalho e à prática social e possibilitando o aproveitamento de estudos e reconhecimento de saberes adquiridos nas experiências pessoais, sociais e do trabalho (BRASIL, 2018, online).

Segundo Bassanezi (2002, p.16) “a modelagem pressupõe multidisciplinariedade. E, nesse sentido, vai ao encontro das novas tendências que apontam para a remoção de fronteiras entre as diversas áreas de pesquisa”. Portanto, podemos concluir que, a utilização da MM além de facilitar a aprendizagem e estimular o aluno a ter um maior interesse pela disciplina, também quebra as barreiras existentes entre as diversas áreas do conhecimento, propiciando um ambiente educacional mais interativo e interdisciplinar.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto com MM foi realizado durante quatro dias, sendo duas aulas em cada dia resultando em um total de oito aulas voltadas para aplicação do projeto, tendo cada aula 45 minutos de duração. O pesquisador já trabalha como professor da rede de ensino, o que facilitou a realização e execução do projeto.

## A ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO DO PROJETO

Esta seção trata-se de como o projeto com Modelagem Matemática foi realizado com alunos da educação básica, na seção é apresentado o passo a passo da aplicação do projeto, bem como as observações que aconteceram durante esta etapa da pesquisa.

### *Primeiro dia*

O projeto iniciou-se da seguinte forma, primeiramente foi exposto para a turma o que seria trabalhado e quais as finalidades que pretendíamos alcançar com a aplicação do projeto, além de apresentar o cronograma que seria adotado para o decorrer das aulas.

Em seguida, foi proposto que a turma se dividisse em grupos, não necessariamente tendo um número fixo para quantidade de participantes, sendo apenas sugerido que cada grupo fosse formado com no mínimo dois e no máximo cinco integrantes, ou seja, aos alunos foi concedida a autonomia e a liberdade de formar os grupos. Após a decisão dos mesmos, foi obtido um total de cinco grupos, tendo entre dois e cinco participantes cada um, assim como foi proposto no início da aula.

Para finalizar as duas aulas concernentes ao primeiro dia, seguindo as orientações de Bassanezi (2004) foi solicitado a cada grupo que os mesmos escolhessem para si temas dos seus interesses pessoais para trabalhar a MM. Os temas escolhidos por cada equipe encontram-se apresentados no quadro abaixo:

**Quadro 1 - Temas escolhidos para realização projeto.**

GRUPO DE ALUNOS	TEMA ESCOLHIDO
Grupo A	Depressão
Grupo B	Futebol
Grupo C	Basquete
Grupo D	Bullying
Grupo E	Feminicídio

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Por fim, ainda, no mesmo dia, foi requerido que cada equipe pesquisasse informações e dados sobre os temas escolhidos para expor e discutir nas aulas subseqüentes referentes ao projeto.

Foi observado durante esse primeiro dia da aplicação do projeto que a maior parte dos alunos demonstrou estar motivada com a possibilidade de explorar e investigar a Matemática além da sala de aula. De início percebeu-se que a nova experiência proposta a eles despertou um interesse de querer participar e realizar o projeto, também foi observado durante a divisão dos grupos que cada aluno dirigiu-se a outros, com os quais demonstravam possuir maior afinidade, o que os deixou mais livres para expor suas ideias diante do grupo.

### *Segundo dia*

A aula iniciou-se com a discussão sobre os temas escolhidos no dia anterior. Como esperado, cada equipe pesquisou dados e infor-

mações sobre seus respectivos temas, com isso, o debate foi iniciado com as seguintes perguntas direcionadas para cada um dos grupos: “por qual motivo vocês escolheram esse tema?”; “vocês acham que vão encontrar algo relacionado a matemática dentro do tema que vocês abordaram?”; “quais conteúdos matemáticos vocês acham que poderão trabalhar?”. Estas perguntas serviram de base para o restante da discussão na sala de aula.

Todas as equipes afirmaram que conseguiriam encontrar algo para se trabalhar matemática em seus determinados temas. Percebeu-se, como esperado, que a maioria dos alunos tinham pesquisado informações referentes aos seus temas, alguns permaneceram calados durante a discussão, no entanto, outros se demonstravam ansiosos para falarem sobre seus temas. No decorrer da discussão foram citados conteúdos matemáticos como estatística, geometria e porcentagem para possíveis conteúdos que poderiam ser abordados.

Ao serem questionados acerca do porquê escolheram determinados temas, as respostas obtidas foram bastante interessantes. O grupo A afirmou que escolheram o tema depressão pelo fato de que a doença pode levar o indivíduo a praticar o suicídio e também por conhecerem pessoas que já sofreram ou sofrem com isso. O grupo D, na qual o tema era o bullying, disse que escolheram o tema porque era algo que acontecia dentro do ambiente escolar e na maioria das vezes passava despercebido. Os grupos B e C tiveram a mesma resposta para a pergunta, ambos afirmaram que escolheram seus respectivos temas voltados a algum tipo de esporte por se tratar de um assunto mais fácil para se trabalhar a Matemática.

Por fim, após os questionamentos e discussões sobre as temáticas abordadas, foi solicitado que todas as equipes através dos temas abordados gerassem conteúdos matemáticos e elaborassem problemas que envolvesse a Matemática dentro dos seus temas. Com o auxílio do professor o estudo dos conteúdos foi feito e o que

se pôde notar foi que cada equipe estava trabalhando com conteúdos distintos, os quais eram estatística, porcentagem, geometria plana, ângulos e as quatro operações.

Houve uma surpresa por parte do pesquisador com a distinção entre os conteúdos matemáticos gerados a partir dos temas dos alunos, o que também provocou motivação e curiosidade de como os próprios alunos iriam aplicar os conteúdos dentro de seus respectivos temas, já que alguns dos conteúdos não tinham sido trabalhados na série em que estavam. O que causou nos alunos um desafio de resgatar assuntos matemáticos que os mesmos tinham estudado nas séries anteriores à que estavam e outros tiveram o desafio de aplicar aquilo que estavam estudando no presente fora do ambiente escolar.

### *Terceiro dia*

Como os conteúdos matemáticos que cada equipe adotou foram decididos na aula anterior, iniciamos o terceiro dia com a aplicação prática dos conteúdos dentro de seus respectivos temas.

As equipes tinham a autonomia e liberdade de decidir como iriam trabalhar seus conteúdos, por outro lado o professor se posicionava como um mediador na análise crítica da situação juntamente com os alunos, pondo-se numa perspectiva progressista como afirma Libâneo (1985) “tal esforço praticado pelo professor a fim de orientar e abrir novas perspectivas, implica em um envolvimento com a vida dos alunos, e o professor não se contentará apenas a isso, mas buscará outros meios para fazer com que o aluno participe de forma ativa durante todo o processo”.

O que se pôde perceber foi que cada equipe estava aplicando a Matemática de modos distintos, alguns elaborando situações problemas e outros tendo a ideia de usar os conteúdos matemáticos para investigar matematicamente os temas que escolheram.

Os grupos B e C estavam elaborando situações problemas, onde suas resoluções se davam por meio de conceitos matemáticos da geometria plana, por outro lado os grupos A, D e E estavam investigando seus temas através de conhecimentos estatísticos, alguns deles estavam realizando pesquisas dentro do ambiente escolar, tanto com funcionários como com alunos de outras séries.

Ao fim da aula todos os grupos já tinham decidido como explorar seus temas por meio da Matemática, alguns já estavam com seus trabalhos praticamente concluídos. Ficou estabelecido que na aula de conclusão do projeto, cada grupo iria apresentar e expor seus trabalhos através de seminários para o restante da turma.

#### *Quarto dia*

O quarto e último dia do projeto foi o momento de cada grupo mostrar e apresentar para o restante da turma seus trabalhos. As apresentações dos trabalhos aconteceram da seguinte maneira: o grupo A iniciou as apresentações, eles trabalharam conhecimentos matemáticos de estatística e porcentagem. Primeiramente fizeram uma pesquisa dentro do ambiente escolar acerca do tema abordado por eles, a mesma foi realizada com professores e funcionários da própria escola. A pesquisa realizada tinha como base duas perguntas: “você conhece alguém que já teve ou tem depressão?” e “caso resposta seja sim, como essa pessoa está hoje em dia?”. Por meio destas duas perguntas eles coletaram os dados e os organizaram, em seguida, através de conhecimentos sobre cálculos de porcentagem, calcularam as porcentagens equivalentes de cada resposta para cada uma das perguntas e apresentaram os dados por meio de gráficos.

Em seguida tivemos a apresentação do grupo B, o grupo ministrou seu seminário por meio de exposição em cartolina e utilizaram o quadro branco para a resolução das situações problemas, os conteúdos matemáticos utilizados foram ângulos e conhecimentos sobre

estatística. Na situação problema elaborada a qual envolvia ângulos os alunos calcularam a soma das medidas dos ângulos internos das traves do campo de futebol, além disso foram feitas observações sobre a classificação dos ângulos internos da trave, os alunos fizeram a observação que todos os ângulos eram retos, ou seja, ângulos de  $90^\circ$ . Na situação problema envolvendo estatística, foi feito um levantamento numérico acerca de quantos gols foram feitos no campeonato brasileiro de 2018 e qual a quantidade de gols feito por cada time que participou do mesmo, posteriormente foi calculado a média de gols que aconteceram durante todo o campeonato.

O grupo D foi o terceiro a se apresentar, o mesmo realizou um trabalho semelhante ao do grupo A, também utilizando conhecimentos estatísticos. Do mesmo modo, os alunos realizaram uma pesquisa dentro do ambiente escolar, no entanto desta vez a pesquisa foi realizada com alunos da própria escola. A pesquisa teve como base algumas perguntas relacionadas ao seu tema, as quais eram: “você sofre ou já sofreu bullying?”; “você já praticou o bullying?” e “o que você acha que pode levar uma pessoa a praticar o bullying?”. Em seguida, depois de coletar e organizar os dados a equipe efetuou cálculos para calcular as porcentagens das respostas dos alunos correspondentes a cada pergunta, o grupo também expôs os resultados de sua pesquisa por meio de gráficos.

O grupo C, utilizou a geometria para calcular as medidas da quadra de basquete, além de criar situações problemas envolvendo o cálculo de distância, um dos problemas elaborados pela equipe foi o seguinte: “qual a distância percorrida por um jogador de basquete ao sair de um lance livre ao outro?”. O grupo utilizou o quadro branco para resolver as questões elaboradas. Para finalizar, o grupo E fez uma pesquisa do total de casos de feminicídio registrados entre os anos de 2016 e 2018, em seguida efetuaram cálculos para analisar se o percentual estava diminuindo ou aumentando.

Cada grupo mostrou-se confiante em suas apresentações. No desenrolar das propostas de atividades alguns alunos revelaram timidez diante da situação de se apresentarem em frente à turma, no entanto todos participaram, percebeu-se que todos os alunos estavam se esforçando, já que para alguns era muito difícil estar ali. Ao fim da aula, todos estavam realizados pela sensação de dever cumprido e também pelas notas recebidas com realização do projeto e o mais importante: todos eles estavam cientes da importância da Modelagem Matemática como ferramenta colaborativa no processo de aprendizagem, bem como, convictos que poderiam utilizar a Matemática além do ambiente escolar.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da presente pesquisa se deu por meio da realização de revisão bibliográfica sobre os processos didático pedagógicos que colaboram com a prática contemporânea do professor de Matemática e sobre a utilização da Modelagem Matemática como ferramenta de ensino para a educação básica. Durante o processo de investigação notamos que é sempre necessário utilizar-se de novas ferramentas para auxiliar no ensino, pois as mesmas possibilitam aos alunos um olhar crítico para o conteúdo estudado.

Observamos também que a Modelagem Matemática surge como uma importante tendência de ensino dentro da perspectiva crítico-social dos conteúdos, pois através de sua utilização podemos trabalhar os conteúdos matemáticos dentro do contexto e realidade social do educando, contribuindo para a formação de alunos críticos e preparados para enfrentar o mundo adulto, ou seja, preparando-os para a vida, como também contribuindo para a eliminação da seletividade social, tornando a escola um espaço cada vez mais democrático, dinâmico e participativo.

A aplicação do projeto com MM possibilitou tanto aos alunos como ao pesquisador enxergar com uma ótica diferenciada os conteúdos matemáticos, ou seja, ir além dos limites da sala de aula, perpassando as paredes do ambiente escolar e indo de encontro com o ambiente, o cotidiano, o interesse e a cultura dos próprios alunos. Além disso, proporcionou a todos os participantes um contato direto com outras áreas do conhecimento por meio da MM, com isso, ocorre uma estimulação para que os alunos sejam capazes de investigar situações de outras áreas do conhecimento através da Matemática, ou seja, que os mesmos possam conviver mais com a interdisciplinaridade, desenvolvendo assim a reflexão e a criticidade da realidade matemática que os cerca.

Analisando os resultados obtidos com a aplicação do projeto por meio dos dados e da observação participante, podemos concluir que a Modelagem Matemática é uma importante ferramenta metodológica de ensino para os professores de Matemática, pois através da sua utilização o docente é capaz de mostrar aos alunos os conceitos matemáticos presentes no seu dia a dia, como também proporcioná-los a convivência grupal durante todo o projeto, o que resultou em uma troca de experiências e de conhecimentos contínuos. Diante disso, acreditamos termos alcançado os objetivos específicos da pesquisa bem como o objetivo geral.

É importante destacar que o projeto que foi aplicado com alunos da educação básica e que poderia ter sido realizado em um número maior de aulas e com uma quantidade maior de alunos, no entanto o mesmo foi resumido o máximo possível para não prejudicar o cumprimento da grade curricular da série participante.

Da mesma forma o projeto poderia ter sido aplicado em horário extraescolar com a participação de outras séries, já que o mesmo não segue obrigatoriamente um conteúdo matemático específico, pelo contrário os alunos quem decidem quais conteúdos matemáticos serão utilizados no decorrer do projeto. Isso ocasionaria uma junção de turmas

distintas, culminando em uma interação maior entre todas as séries da escola e não se resumindo apenas a uma única turma. Posteriormente, é intuito do pesquisador realizar o mesmo projeto com alunos do ensino médio, bem como aplicá-lo em um horário extraescolar, o que possibilitará uma comparação com este projeto que já foi aplicado.

Queremos enfatizar ainda, que também é nossa intenção com a aplicação desta pesquisa despertar outros professores a utilizar a Modelagem Matemática como ferramenta metodológica de ensino em suas aulas, ou seja, queremos contribuir para melhoria da prática docente do professor de Matemática que está em constante busca por métodos que oportunizam a aquisição de saberes de forma mais significativa, no sentido de compreensão do objetivo de estudo, como também a construção de um fazer matemático diferenciado e concreto.

## REFERÊNCIAS

- BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. São Paulo, Contexto, 2004.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. *Modelagem Matemática no Ensino*. 4<sup>o</sup> ed. São Paulo, Contexto, 2005.
- BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio*. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. 2018.
- CORREIA, M. C. *A Observação Participante enquanto técnica de investigação*. Pensar Enfermagem, 1999.
- D'AMBRÓSIO, U. *Da realidade à ação: reflexos sobre educação e matemática*. São Paulo, Summus, 1986.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*, 17<sup>a</sup>. Ed. Rio de Janeiro, Paz e terra, 1987.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4 ed. São Paulo, Atlas, 2002.
- LIBÂNEO, J. C. *Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos*, São Paulo, Loyola, 1985.
- LIBÂNEO, J. C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994.

LUCKESI, C. C. *Filosofia da Educação*. São Paulo: Cortez, 1994.

PILETTI, N.; ROSSATO, S. M. *Psicologia da aprendizagem: da teoria do condicionamento ao construtivismo*, São Paulo, Contexto, 2011.

REIS, L. R. *Rejeição à matemática: causas e formas de intervenção*. 2015. 12 f. Monografia (Graduação) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.

# 7

Soraia Carvalho de Souza

Bruna Andrielly Freire de Almeida

## A IMPORTÂNCIA DA LUDICIDADE NAS AULAS DE MATEMÁTICA SOB A VISÃO DE DOCENTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

## INTRODUÇÃO

Os métodos educacionais e as dificuldades em adequar uma metodologia que se adeque bem ao processo de ensino e aprendizagem sempre foram bastante analisadas no ambiente escolar, uma vez que os alunos precisam ser desafiados e motivados para que o conhecimento seja transmitido de forma eficaz.

Um dos recursos metodológicos que vem sendo inserido cada vez mais nas aulas são os jogos e brincadeiras. As brincadeiras e os jogos são de fundamental importância para o desenvolvimento saudável da criança por proporcionar momentos de interação, socialização, conhecimento do espaço ao seu redor e do próprio corpo, sendo de extrema importância o brincar enquanto instrumento e ferramenta pedagógica.

Porém, alguns educadores criam dificuldades para não utilizar os jogos em suas aulas por acharem que só tem valor os conteúdos propostos pelo currículo e com esse pensamento acreditam que os alunos não devem ir a escola para brincar, pois, brincar se brinca em casa ou no recreio porque na sala de aula não é lugar de brincadeira.

Sabe-se que muitos resultados positivos se obtêm nas aulas com a utilização de jogos por não ser apenas o brincar por brincar, mas sim, um estímulo para a assimilação dos conteúdos de uma forma mais fácil, prazerosa e auxiliam no desenvolvimento cognitivo.

Desse modo, é preciso tomar consciência por parte dos professores e da família para que venham a considerar as atividades lúdicas como produtoras de mudanças, não só no plano do conhecimento, mas também, na hierarquização de valores, na socialização e no processo de ensino-aprendizagem.

A maneira como uma criança brinca, implica na sua maneira de ser, agir, pensar e ver o mundo. Fato que leva o lúdico a ser considerado como rota obrigatória para ajudar na recriação de fatos e de acontecimentos cotidianos.

Ao brincar, as crianças descobrem o prazer dessa atividade e, muito cedo, ainda no berço começa a interagir ludicamente com suas mãos, com seus pés e, em seguida, com todos os outros objetos e pessoas que vai conhecendo. Assim, a utilização do ensino da Matemática através do lúdico é de fundamental importância, pois as habilidades serão desenvolvidas no percurso do processo do ensino-aprendizagem.

Para a realização desta pesquisa usou-se como processo metodológico a pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa, visto que a pesquisa sob esse enfoque procura respostas para indagações propostas, analisa de forma sucinta os posicionamentos de teóricos que abordam o tema.

O referido trabalho traz como objetivo analisar sob a visão do docente a importância da aplicação da ludicidade nas aulas de Matemática no Ensino Fundamental visando o ensino e a aprendizagem.

## METODOLOGIA

O trabalho proposto apresenta uma pesquisa do tipo bibliográfica, onde serão utilizados como fonte de pesquisa em livros, artigos, dicionários e pesquisas na internet, sendo a mesma de natureza qualitativa. Segundo Lakatos (1992, p.43), “trata-se de um levantamento de toda a bibliografia já publicada em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita”, oportunizando um suporte para que esta pesquisa seja enriquecida de referência específica para melhor contato com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto.

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 47) “na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal”. Sendo que esse mesmo investigador é o agente principal da coleta dos dados a respeito da pesquisa, os resultados qualitativos dependem diretamente do seu conhecimento e da sua sensibilidade, registrando tudo o que de importante for observado em cada item analisado por ele.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi selecionada uma amostra de onze sujeitos da pesquisa que são docentes e lecionam Matemática no Ensino Fundamental. A maioria concluiu ou está no último período letivo da graduação do curso de Ciências Exatas com habilitação em Matemática na Universidade Estadual da Paraíba – campus de Patos. A pesquisa aconteceu durante o mês outubro de 2016.

Sobre o instrumento utilizado para realização desta pesquisa, Gil (2008 p. 121), afirma que:

Pode definir questionário como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc.

Baseado na citação anterior que se utilizou como instrumentos de pesquisa a aplicação de um questionário com os sujeitos da pesquisa. O questionário foi constituído por 8 (oito) questões subjetivas, que teve como objetivo saber dos docentes pesquisados a importância da ludicidade nas suas aulas de Matemática no ensino fundamental. As questões subjetivas têm como propósito adquirir subsídios de caráter qualitativo. As mesmas foram organizadas de forma a obter um maior número de informações para uma análise mais concreta do problema que a pesquisa aborda.

Nessa perspectiva, a definição de perguntas abertas para Marconi e Lakatos (2003, p. 204):

“Também chamadas livres ou não limitadas, são as que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria, e emitir opiniões. Possibilita investigações mais profundas e precisas,” e fechadas também denominadas limitadas ou de alternativas fixas, que “são aquelas que o informante escolhe sua resposta entre duas opções: sim e não”

Portanto, a parte final do processo metodológico é a análise dos dados obtidos durante a pesquisa deste referido trabalho.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A Matemática é tida como uma disciplina pronta e finalizada, sem espaço para a criatividade tornando motivo para rejeição nos alunos, por acreditarem em ser uma disciplina difícil, distante da realidade e, muitas vezes, sem utilidades no dia-a-dia. Sendo importante dimis-tificar esta visão dos discentes e mostrar que todas as pessoas têm a capacidade de compreendê-la.

É importante analisar os métodos de ensino e propor mudanças que tornem as aulas mais dinâmicas. Por meio da brincadeira a criança envolve-se no jogo e sente a necessidade de partilhar com o outro. Brincando e jogando a criança terá oportunidade de desenvolver capacidades indispensáveis à sua futura atuação profissional, tais como atenção, afetividade, o hábito de permanecer concentrado e outras habilidades perceptuais psicomotoras.

O vocábulo jogo é etimologicamente originário do latim iocu, que significa brincadeira, está intimamente ligado ao conceito de ludus, que engloba todo o terreno do jogo, e é derivado de ludere. Todos estes ter-

mos contêm um significado não sério, sendo muitas vezes confundidos com jocus, jocar, que significam jocoso, dizer piadas (HUIZINGA, 1980).

Para Caillois (1990) o jogo evoca várias concepções e contribui para um ambiente descontraído e divertido.

Em um jogo a carga informativa pode ser significativamente maior, os apelos sensoriais podem ser multiplicados e isso faz com que a atenção e o interesse do aluno sejam mantidos, promovendo a retenção da informação e facilitando a aprendizagem. Portanto, toda a atividade que incorporar a ludicidade pode se tornar um recurso facilitador do processo de ensino e aprendizagem. Segundo Dinello (2004) por meio de atividades lúdicas:

As crianças manifestam, com evidência, uma aprendizagem de habilidades, transformam sua agressividade em outras relações criativas, crescem em imaginação e se socializam, melhorando o vocabulário e se tornando independentes.

O desenvolvimento de atividades lúdicas, como o jogo, é de vital importância para a criança, tornando-a um ser independente, capaz de se autoexpressar, realizando experiências e descobertas.

Vygostsky (1989) afirma que através do brincar, a criança é capaz de satisfazer as necessidades e estruturar-se na medida em que ocorrem transformações em sua consciência.

Na educação, o brincar deve ser tão valorizado quanto o cuidado, o amor, o descanso e a nutrição. O brincar em movimento, para a criança, é a representação de seu cotidiano. Por meio dele, expressa sua criatividade, sentimentos e descobertas sobre si mesma, o outro e o meio ambiente. A curiosidade e agitação naturais entre as crianças fazem do movimento um estímulo para o seu crescimento biológico, intelectual e emocional.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO PERFIL DOS SUJEITOS DA PESQUISA

Os docentes sujeitos da pesquisa em sua maior parte é do sexo feminino que corresponde 63,6% ou em quantidade a 7 (sete) docentes. Que totalizou 11 (onze) sujeitos da pesquisa. Todos com idade inferior a 30 (trinta) anos de idade.

Em relação ao grau de instrução, oito deles tem curso superior completo e três em fase de conclusão em Ciências Exatas com habilitação em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – campus de Patos. Um deles possui especialização em Metodologias no Ensino de Matemática e Física.

Quatro dos sujeitos fruto da pesquisa lecionam entre 3 (três) e 6 (seis) anos, seis deles entre 1 (um) e 3 (três) anos e apenas um exerce a função há menos de um ano. Todos com experiência no Ensino Fundamental, principalmente do sexto ao nono ano na disciplina de Matemática. Cinco deles são docentes da rede municipal, outros cinco da rede estadual e apenas um, de escola privada. Nove desses estabelecimentos de ensino se encontram no Estado da Paraíba e os outros dois no Estado Pernambucano.

## ANÁLISE DOS QUESTIONAMENTOS COM OS DOCENTES

Foram elaboradas oito perguntas subjetivas com o intuito de saber a importância do tema abordado neste trabalho nas aulas de Matemática no Ensino Fundamental. Apresentaremos as principais respostas dos docentes, sendo denominados de Di, onde i vai de 1 a 11.

Em relação a primeira pergunta: **‘Durante sua formação você teve o contato com jogos ou brincadeiras? Em caso afirmativo, de que maneira foi abordado?’** Todos os docentes da pesquisa afirmaram que tiveram contato com recursos lúdicos durante a sua formação como comenta alguns docentes que selecionamos que estão presentes na Tabela 1.

**Tabela 1 – Resposta ao questionamento: *Durante sua formação você teve o contato com jogos ou brincadeiras? Em caso afirmativo, de que maneira foi abordado?***

D1	“Sim, mas não nas aulas em si, era em uma disciplina que os alunos tinham que desenvolver novos métodos de ensino, daí os jogos foram mostrados como alternativas”.
D3	“No ensino médio e no ensino superior sim. No ensino médio de forma mais solta. Entretanto no ensino superior de forma mais sistematizada, buscando no jogo o conceito científico esperado”.
D6	“Sim, na abordagem de um determinado conteúdo fazendo a contextualização com os jogos, e sua aplicabilidade no cotidiano dos discentes, de forma que despertasse o interesse por parte dos mesmos em participarem da aula”.
D7	“Sim, os jogos foram inseridos nas aulas, afim de tornar a aprendizagem uma brincadeira, facilitando a interação entre conteúdo, aluno e jogo”.
D8	“Sim. Nas disciplinas de prática pedagógicas, onde tínhamos a construção e o contato do material necessário para trabalhar de forma lúdica nas aulas”.
D9	“Sim. Esse tema sempre foi muito abordado em debates e seminários, lembro que os professores da Universidade sempre nos faziam enxergar a importância de levar atividades relacionadas ao cotidiano dos alunos, de levar uma brincadeira ou jogo que pudesse ser usado para lecionar o conteúdo e/ou para usar como atividade complementar”.
D10	“Sim. Durante a minha formação eu tive algumas aulas lúdicas. Em todos os níveis, desde anos iniciais do fundamental até a graduação. Foram abordadas atividades lúdicas em forma de jogos, como: bingos, tabuleiros, tangran, ábaco, A Torre de Hanoi, entre outros”.
D11	“Sim, como instrumento de ensino para o ensino da matemática”.

Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Ao analisarmos as respostas para a pergunta sobre o contato de jogos ou brincadeiras durante a formação acadêmica dos sujeitos da pesquisa durante sua habilitação em Matemática, se observa que todos foram unânimes em afirmar que tiveram contato como mostra a Tabela 1. Isto demonstra que todos tiveram durante a sua graduação uma metodologia inovadora, não sendo tão tradicional.

Para a segunda pergunta: ‘Qual a sua opinião sobre o lúdico (jogos e brincadeiras) no processo de ensino e aprendizagem no Ensino Fundamental?’, as respostas estão na Tabela 2.

**Tabela 2 – Resposta para a pergunta: Qual a sua opinião sobre o lúdico (jogos e brincadeiras) no processo de ensino e aprendizagem no Ensino Fundamental?**

D1	“É uma alternativa eficaz, pois ajuda no aprimoramento da aprendizagem, pois as crianças gostam de jogos e brincadeiras, desta forma elas aprendem brincando”
D2	“Muito bom, pois o aluno se interessa mais, fazendo do aprendizado uma brincadeira nova”.
D3	“Muito pertinente e válido. Pois a partir do lúdico e do contato direto com o real percebemos maior rendimento de aprendizagem”.
D4	“Na minha opinião, o lúdico (jogos e brincadeiras) tem grande importância na aprendizagem dos nossos discentes pois desperta o raciocínio lógico matemático, provocando a “curiosidade” deles e mostrando que a Matemática não é a disciplina mais difícil”.
D5	“Muito bom e criativo. Ajuda os alunos a assimilar melhor o conteúdo, fazendo uma coisa que eles gostam muito que é “brincar”.
D6	“Acredito ser essencial para o desenvolvimento da criança, visto que, o jogo e a brincadeira chamam atenção do aluno e desperta o interesse destes, na construção do conhecimento, até mesmo por que os jogos estimula o raciocínio lógico, desenvolve o pensar e o ser crítico na construção da cidadania”.
D7	“A utilização de jogo (ou outros materiais alternativos) em aula facilitam a aprendizagem do aluno, pois na maioria das vezes o leva a sair da teoria e ver a pratica, estimulando melhor os sentidos”.
D8	“De suma importância, tendo em vista que o educando quebra aquele paradigma de que a aprendizagem só possa ser de forma tradicional, tornando tanto o ensino quanto a aprendizagem mais atrativa”.
D9	“Acho extremamente necessário a utilização do lúdico em sala de aula, pois deixa o ambiente mais descontraído, dessa forma, os alunos se aproximam mais do professor, perdem a timidez e o medo de errar. Além disso, ao utilizar algum jogo, o professor consegue chamar mais a atenção dos alunos, fazendo com que não haja espaço para conversas que não tenham relação com a aula”.
D10	“Acredito que o lúdico se torna uma ferramenta essencial. Pois em partes as crianças já são acostumadas a brincar. Neste cenário o lúdico se torna um instrumento de aproximação dos alunos – alunos, alunos – professor e aluno – conteúdo”.
D11	“De grande importância, uma vez que despertar o interesse sobre alguns assuntos se torna muito mais fácil e estimulante para o aluno, se esse assunto for transmitido e inserido na realidade do mesmo”.

Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

De acordo com as respostas presentes na Tabela 2 dos docentes sujeitos da pesquisa para a pergunta sobre o lúdico (jogos e brincadeiras) no processo de ensino e aprendizagem no ensino fundamental, verifica-se que todos estão bastante comprometidos com a inserção do lúdico no processo de ensino e aprendizagem durante suas práticas docentes, no qual este recurso didático alia o ato de brincar com o de ensinar, aumentando a interação entre os alunos.

A terceira indagação foi: ‘Ao longo de sua prática docente, você desenvolve atividades lúdicas, como: jogos e brincadeiras na sala de aula? Justifique.’ As principais justificativas estão a seguir.

**D2:** “Sim, jogos matemáticos, como: adivinhe a idade de 01 a 63, dominó e jogo do pregador de roupas”.

**D3:** “Claro! É uma forma eficiente de mostrar ao alunado que podemos aprender de várias formas, inclusive na brincadeira”.

**D4:** “Sim. Venho trabalhando com o lúdico deste o ano passado, hoje tenho um projeto intitulado Jogando com a Matemática, onde os discentes constroem seus jogos a partir de material reciclado”.

**D5:** “Sim. Sempre quando é possível em um conteúdo, eu tento fazer uma coisa diferente para torná-lo mais prazeroso para os alunos”.

**D8:** “Sim. Temos sempre que chamar a atenção do educando de forma que ele tenha interesse em aprender de uma forma mais atrativa”.

**D9:** “Sim. Sempre achei interessante desenvolver uma aula mais divertida para os alunos, para que eles pudessem perceber que a matemática não é chata, só necessita de atenção e prática”.

**D10:** “Já. Principalmente em turmas dos anos finais do fundamental. Foi um momento em que pude perceber que os jogos são instrumentos pedagógicos que possibilita alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem dos alunos”.

**D11:** “Sim. Pois, percebo uma interação e empolgação a mais por parte dos alunos. Que sentem o verdadeiro sentido dos conteúdos ministrados”.

Todos os sujeitos afirmaram que desenvolvem atividades lúdicas em suas aulas de Matemática através de jogos e/ou brincadeiras. E como mencionado pelo docente (D11) que justificou a inserção do lúdico em suas aulas com a seguinte justificativa: “pois, percebo uma interação e empolgação a mais por parte dos alunos. Que sentem o verdadeiro sentido dos conteúdos ministrados”.

A quarta pergunta: ‘**Se respondeu afirmativo a pergunta anterior. Como é ou foi trabalhado o lúdico em sala de aula?**’ Algumas respostas estão presentes na Tabela 3.

**Tabela 3 – Resposta ao questionamento: Se respondeu afirmativo a pergunta anterior. Como é ou foi trabalhado o lúdico em sala de aula?**

<b>D1</b>	Foi significativo, de certa forma deu certo, foi utilizado apenas como um reforço, para reforçar o que já tinha sido explicado e trabalhado nas aulas anteriores.
<b>D2</b>	Ótimo, pois os alunos demonstraram muito interesse em aprender brincando.
<b>D5</b>	Através da construção de jogos, dinâmica, quiz com premiação, bingo, palavras-cruzadas, caça-palavras, etc.
<b>D7</b>	Utilizando diversos recursos, como: jogos, brincadeiras e criação de paródias envolvendo o conteúdo programado, fazendo a interação entre o desenvolvimento motor e mental, através de estímulos.
<b>D10</b>	Um exemplo que posso ressaltar foi o “jogo das fichas”. Que consistia em elaborar situações-problemas que envolvesse a ideia a qual está relacionado o conceito de funções. Essas fichas eram emborcadas na sala de aula e cada aluno selecionava uma ficha e fazia a leitura em voz alta para a turma. Cada aluno dizia o que pensava ou sabia a respeito de cada situação-problema. E como professor salientava cada situação a parti dos comentários dos próprios alunos. Foi um momento em que era possível identificar as concepções prévias de cada aluno e ao mesmo tempo desenvolver um momento de articulação e socialização.
<b>D11</b>	Primeiro ministro a aula teórica, depois levo o lúdico para exercitar os assuntos de maneira divertida. Assim o ensino não precisa ser algo chato para os alunos.

Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Analisando-se os resultados apresentados na Tabela 3, constata-se que cada docente possui uma maneira para abordar o lúdico

nas suas práticas docentes, como corroborado pelas respostas dos sujeitos: **D5** “Através da construção de jogos, dinâmica, quiz com premiação, bingo, palavras-cruzadas, caça-palavras, etc.” e **D7** “Utilizando diversos recursos, como: jogos, brincadeiras e criação de paródias envolvendo o conteúdo programado, fazendo a interação entre o desenvolvimento motor e mental, através de estímulos”.

A quinta pergunta: **‘Quais assuntos de matemática você já trabalhou utilizando jogos educativos?’** As respostas estão a seguir.

Todos responderam que trabalharam as quatro operações como também foram citados: estudo dos numerais de 0 a 10, potenciação, área, volume, Teorema de Pitágoras, conjunto dos números inteiros primos irracionais e racionais e equações de 1º e 2º grau, monômios, polinômios, expressões numéricas, contagem, figuras planas, volume, frações, potência, raiz quadrada; números primos, raciocínio lógico, geometria, expressões numéricas, tabuada, lógica matemática, média aritmética, moda e mediana”.

Pelo exposto nas respostas para a quinta pergunta do questionário aplicado aos docentes é possível afirmar que o lúdico se fez presente em todos os conteúdos, bastando criatividade, materiais acessíveis e entendimento do conteúdo a ser passado através dos recursos didáticos a serem confeccionados.

Na Tabela 4, estão algumas das respostas para a sexta pergunta: **‘Quais os materiais que você utiliza (ou) para desenvolver a ludicidade em sala de aula?’**.

**Tabela 4 – Resposta ao questionamento: *Quais os materiais que você utiliza (ou) para desenvolver a ludicidade em sala de aula?***

D2	“Jogos didáticos feitos em casa, com materiais reciclados. Como: pregador de roupas, caixas de fósforos e alguns pedaços de madeiras”.
D3	“Madeira, quebra cabeça, dados, papelão”.
D4	“Materiais reciclados”.
D5	“Papelão, cartolina, tesouras, régua, EVA, barbante, lápis contorno, cola branca, tinta guache, etc.”.
D6	“Jogos diversos ( dominó as operações, baralho, dado, cartas, bexiga, fichas, materiais reciclados, recolhidos pelos alunos...etc”.
D9	“Cartolinas, cartelinhas de bingo, moedas, dados, entre outros materiais”.
D10	“Instrumentos de cálculos: ábaco e réguas, Mídias: vídeos, TV, retroprojeto, notebook; Publicações: jornais, revistas, folhetos de propagandas, livros didáticos, livros paradidáticos, livros de apoio; Materiais para construção: tesoura, régua, embalagens, palitos, moldes, cartolinas; Materiais estruturados: material dourado, geoplano, malha quadrangular; Jogos: dados, cartelas, liga-pontos, trilhas, tabuleiros, fichas”.

Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Ao analisar as respostas dos docentes dos sujeitos selecionados da Tabela 4, para os materiais que eles sempre utilizam para a confecção dos recursos lúdicos, observa-se que muitos deles, utilizam materiais de fácil acesso e de baixo valor, como os materiais reciclados.

A penúltima indagação abordou a seguinte questão: **‘A escola conta com materiais lúdicos que auxiliam no ensino-aprendizagem das crianças? Ou você mesmo (a) que produziu com recursos próprios?’** Destacamos as respostas de três docentes que estão a seguir.

**D1:** “A escola não disponibiliza, juntamente com os alunos construímos alguns materiais”.

**D3:** “Alguns as escolas já têm, outros ela fornece o material para serem produzidos”.

**D10:** “Grande parte foi confeccionada por mim, com meus próprios recursos. Sendo adaptado ao nível da turma. Mas a escola contava com alguns materiais lúdicos”.

Quando foram questionados aos docentes sobre se a escola dos mesmos possuía materiais lúdicos, alguns afirmaram que possuem, mas de forma bem escassa e com pouca variedade. Deste modo, todos os sujeitos pesquisados afirmaram que eles mesmo produziam com recursos próprios os recursos que usaram em suas aulas.

O último questionamento, os sujeitos da pesquisa responderam sobre: **‘Na sua opinião, qual o papel do educador ao utilizar a prática lúdica em suas aulas?’**. Na Tabela 5 estão as respostas.

**Tabela 5 – Na sua opinião, qual o papel do educador ao utilizar a prática lúdica em suas aulas?**

D1	“Aperfeiçoar a aprendizagem, pois é uma forma de chamar atenção para determinado assunto, fazendo com que eles sintam-se motivados para aprender”.
D2	“Surgiu interesse do aluno em suas aulas práticas e teóricas”.
D3	“Experimentar a aula, de modo provocar criatividade e tornar a absorção dos conceitos científicos acessíveis e simplificados”.
D4	“Tem um papel inovar suas aulas e despertar o saber do aluno com práticas lúdicas”.
D5	“É o professor mostrar que o conteúdo não é tão difícil como a maioria dos alunos pensam, e sim mostrar a eles que podem aprender o mesmo brincando. Nesse processo com os jogos o professor tem que fazer o papel de mediador do conhecimento, o mesmo deve mostrar as regras dos jogos e fazer com que os alunos busquem o aprendizado sozinhos, ajudando eles só em caso de algumas dúvidas”.
D6	“Levar o aluno a perceber a importância da construção do conhecimento, de forma interativa, prazerosa, onde o mesmo sintam-se realizado a cada dia, buscar melhorar a sua prática educativa, para que assim, desenvolva o papel de um profissional que busca transformar e contribuir com o desenvolvimento da sociedade”.
D7	“O papel da educação é procurar os meios necessários para facilitar a aprendizagem do aluno, é fugir da mesmice e procurar novos métodos de ensino”.
D8	“Facilitador da aprendizagem de forma mais atrativa”.
D9	“Acho que ao trabalhar o lúdico, o professor mostra que é um profissional comprometido com seu trabalho e que realmente se importa com a aprendizagem dos seus alunos, que separa um tempo do seu dia para planejar atividades diferentes que só irão trazer benefícios”.

<b>D10</b>	“O educador deve visar o processo ensino-aprendizagem de maneira lúdica, com o intuito de haver participação, questionamento no que diz respeito às atividades. Expor aplicações de conteúdos que possam atrair a motivação dos alunos com contexto estimulador da atividade com sua capacidade de cooperação auxiliando o aluno, proporcionando a aquisição de habilidades e permitindo o desenvolvimento operatório levando o aluno do conhecimento inicial ao conhecimento mais elaborado”.
<b>D11</b>	“O papel do educador é observar o desempenho dos alunos e orienta-los, já que o lúdico além de ser um facilitador do ensino é também uma ferramenta de socialização e disciplina. Uma vez que as brincadeiras acontecem em grupo”.

Fonte: Pesquisa de campo, 2016.

Sobre o papel do educador ao utilizar a prática lúdica em suas aulas, observa-se na Tabela 5 que todos os entrevistados estão bastante comprometidos com a inserção do lúdico em suas práticas docentes e sabem da importância do que os jogos didáticos proporcionam na maneira de como os conteúdos são repassados, pois para muitos discentes, eles estão apenas brincando, mas, na verdade todos os conteúdos estão sendo repassados de maneira intrínseca e o resultado é muito positivo, porque além de aumentar o resgate de muitos jogos e brincadeiras, aumenta a interação entre todos os envolvidos e eleva o nível de interesse e de conhecimento dos discentes.

Ao percorrer toda a trajetória acerca dos jogos e das brincadeiras e sua função pedagógica sobre o ensino-aprendizagem da Matemática, algumas considerações devem ser feitas para análise. Dessa mesma forma, foi constatado que durante o ato de brincar, a brincadeira desempenha a habilidade para a aquisição de novos conhecimentos, de nova potencialidades e de uma nova metodologia para a sua ação pedagógica. Tal mecanismo é impulsionado pela ludicidade presente nas brincadeiras, e sua aplicação de maneira coerente e correta será um forte suporte educacional.

Por outro lado, a utilização dos jogos faz despertar a satisfação pessoal dos alunos. Aqui, fica presente que o desenvolvimento da imaginação, por meio da utilização dos jogos, traz à tona os resul-

tados adquiridos com as atividades lúdicas, na oportunidade que já caracteriza o desenvolvimento de todas essas habilidades, exigindo apenas a condução por parte do professor, no momento certo e com os objetivos bem definidos.

É certo discorrer e apresentar uma grande possibilidade de conhecimento acerca de diversas potencialidades presentes nos jogos, pois os mesmos terão sua função pedagógica sempre atuante e eficaz, seu objetivo é ensinar e aprimorar os conhecimentos pré-existentes nos alunos.

Foi possível perceber que no campo de busca de conhecimento e aprimoramento do método de ensino, a formulação de estratégias, das competências e das habilidades pedagógicas, essenciais tanto ao aluno quanto ao professor, devem fazer parte do cotidiano escolar de todas as partes interessadas na execução do projeto de ensino e aprendizagem.

Por fim, fazendo uso da citação de Teixeira (1995, p. 49):

O jogo é um fator didático altamente importante; mais do que um passatempo, ele é elemento indispensável para o processo de ensinoaprendizagem. Educação pelo jogo deve, portanto, ser a preocupação básica de todos os professores que têm intenção de motivar seus alunos ao aprendizado.

A construção da educação pelo e para o lúdico deve respeitar a diversidade e a legitimidade dos desejos e a necessidade de um esforço para se aprender como melhor usufruir a essência lúdica de cada atividade e comportamento desejado.

A ludicidade é uma ferramenta de grande valia e aliada para que os professores de Matemática como também de todas as disciplinas usufruam para melhorar e aumentar o interesse dos discentes e, deste modo, tornar o processo de ensino e aprendizagem mais significativo e relevante.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, procurou-se promover reflexões sobre a importância do uso do lúdico pelos professores de Matemática do Ensino Fundamental. Assim, o primeiro passo, para reconhecer a importância do brincar no processo de ensino e aprendizagem é compreender quais as principais características dos jogos, das brincadeiras e das atividades lúdicas.

Pode-se também concluir que a utilização dos jogos e das brincadeiras em sala de aula pode ser para as demais disciplinas. Porém, na prática docente em Matemática, sua aplicação é mais proveitosa, e se dar de forma séria, mostrando o que realmente se quer atingir por ser um meio indispensável para promover a aprendizagem.

É preciso desenvolver as atividades lúdicas, sabendo que assim, terá uma realização de suas tarefas escolares mais facilmente, porque o raciocínio lógico e a participação nas atividades podem construir um mecanismo eficaz de conhecimento.

Percebe-se com isso que quanto mais os professores tiverem conhecimento sobre essa prática adotada por todos os sujeitos dessa pesquisa, mais probabilidades existirão de que se utilizem dessa metodologia na sala de aula, para que as dificuldades encontradas principalmente nos conteúdos de Matemática sejam minimizadas, e desse modo, o processo de ensino e aprendizagem tenha sempre melhores resultados.

E que a partir desta pesquisa os atuais e novos docentes procurem inovar a sua didática de ensino e passem a utilizar o lúdico nas suas práticas educacionais com a finalidade de alcançar uma aprendizagem mais significativa uma vez que os métodos lúdicos são muito benéficos à aprendizagem e ainda, diminuem as situações de indisciplina dentro da escola, por serem compostos de normas e regras.

## REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teoria e aos métodos*. Porto: Porto, 1994.

CAILLOIS, R. *Os jogos e os homens, a máscara e a vertigem*. Lisboa: Cotovia, 1990.

DINELLO, R. *Os jogos e as ludotecas*. Santa Maria: Pallotti, 2004.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 200 p. il. ISBN 978-85-224-5142-5.

HUIZINGA, J. *Homo ludens, o jogo como elemento da cultura*. 2 ed., São Paulo: Perspectiva, 1980.

LAKATOS, E. M. MARCONI, M. A. *Fundamentos de Metodologia Científica*. São Paulo: 5ª Ed. Atlas, 2003.

TEIXEIRA, C. E. J. *A ludicidade na escola*. São Paulo: Loyola, 1995.

YGOTSKY, L. S. *O papel do brinquedo no desenvolvimento*. In: A formação social da mente. Martins Fontes. São Paulo, 1989.

# 8

Aldemir Guimarães de Oliveira  
Soraia Carvalho de Souza

## O USO DO *SOFTWARE* EDUCATIVO COMO RECURSO METODOLÓGICO NAS AULAS DE MATEMÁTICA NA CIDADE DE TEIXEIRA-PB

## INTRODUÇÃO

A Matemática hoje em dia é vista pela maior parte de seus estudiosos/educandos como uma disciplina complexa, de maior grau de dificuldade, sendo chamada até por alguns de “bicho de sete cabeças”, por ser intitulada de muito difícil. E uma proposta para tentar diminuir ou derrubar esses entraves existentes na aquisição do pleno conhecimento, é a inserção de recursos tecnológicos, como metodologias para facilitar a absorção do conhecimento.

Diante de tantas indagações e especulações a respeito da qualidade e eficiência do ensino, especificamente na área abrangente da Matemática, com os avanços científicos e tecnológicos em extrema velocidade, surgiu-se então a necessidade de se pesquisar sobre o uso de recursos tecnológicos como o uso de *softwares* educativo, se melhoram a qualidade de ensino/aprendizagem Matemática e se proporciona um maior incentivo a alunos que desde então se encontram desestimulados e desacreditados com a tal disciplina.

Logo, o presente trabalho de pesquisa tem como objeto geral estudar a importante presença do *software* educativo como metodologia de ensino nas aulas de matemática. Já os objetivos específicos, têm por finalidade examinar a contribuição que esse *software* propicia na construção do desenvolvimento intelectual do discente, auxiliar no processo de melhor compreensão do conteúdo de Frações e apresentar o *software* educativo como um recurso facilitador tanto para o ensino quanto para a aprendizagem da matemática.

O *Software* Educativo (Intro a Fração) foi apresentado a alunos de 6ª série do ensino fundamental II na EMEF José Elias de Amorim da cidade de Teixeira – PB, com o intuito de analisar a inserção de *softwares* educativos como metodologia de ensino da Matemática no processo de aprendizagem.

## METODOLOGIA

Tendo em vista a ampla dificuldade de aprendizagem Matemática entre alunos de diferentes aspectos e bagagens culturais, foi feita uma pesquisa de campo para saber como estão sendo trabalhados os recursos tecnológicos nas aulas de Matemática e se o uso de *softwares* melhora o desempenho na aprendizagem do mesmo. Pesquisa esta realizada em uma escola de rede municipal em um Município do Estado da Paraíba, juntamente com a colaboração de alguns professores e funcionários que nos apoiaram durante sua aplicação.

O objeto de estudo desta linhagem de pesquisa, teve uma abordagem realizada de forma qualitativa e quantitativa, pois uma complementa a outra para que cheguem a informações, resultados e conclusões significativos a respeito da sua investigação. É nesta concepção que Neves (1996) enfoca que, “a pesquisa qualitativa e a pesquisa quantitativa não se excluem. Embora difiram quanto à forma e a ênfase, não seria correta afirmar que estabelecem relação de oposição”.

Seguindo esta linha de raciocínio Beuren (2003) enfatiza sobre a pesquisa qualitativa que ela “propicia análises mais profundas em relação ao fenômeno que está sendo estudado”, então para se ter um resultado mais aprimorado, é extremamente eficaz o uso desta ferramenta, pois é com ela que se obtém uma conclusão mais eficiente e justa. Já na abordagem da pesquisa quantitativa Marconi e Lakatos (2007) enfatizam que os estudos de dados quantitativos são usados para confirmar suposições baseadas em fundamentos de acordo com números e observações estatísticas, buscando em especial uma ampliação das informações obtidas, ou seja, uma maior aquisição de conhecimento e é nesse sentido que o enfoque da pesquisa busca uma relação entre o mundo real e os sujeitos envolvidos, utilizando métodos que os interligam, chegando a atribuir significados concretos diante das ações estudadas.

## LOCAL DA PESQUISA E ASPECTOS FÍSICOS DA CIDADE

A cidade de Teixeira está localizada na microrregião da Serra do Teixeira e é integrante da Região Metropolitana de Patos, faz fronteira ao norte com os municípios de São José do Bonfim - PB e Cacimba de Areia - PB, a leste, com os municípios de Desterro - PB e Cacimbas de Desterro-PB, ao sul, com os municípios de Brejinho - PE e Itapetim - PE e, a oeste, com Mãe d'Água - PB e Matureia - PB, situado a 320 km da capital.

A pesquisa de campo foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental José Elias de Amorim, localizada na Rua Dario Ramalho, S/N, no Bairro Centro – Teixeira - PB.

## O PHET E A APLICAÇÃO DO SOFTWARE EDUCATIVO “INTRO A FRAÇÃO”

O PhET é um pacote de aplicativos em Java e em Flash que simula diversos tipos de eventos relacionados às diversas áreas das ciências. Foi criado na Universidade do Colorado em Boulder (University of Colorado at Boulder) localizada nos Estados Unidos da América (EUA), por uma equipe de profissionais americanos (Figura 1).

Figura 1 - Equipe do PhET.



Fonte: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/about/team](https://phet.colorado.edu/pt_BR/about/team)

O programa tem uma interface simples e intuitiva que roda em um navegador de internet onde o mesmo possui diversas simulações em diferentes línguas. São simulações divertidas e interativas de diferentes áreas tais como: física, química, biologia, matemática e ciências da terra que servem para aprimorar o ensino dos conteúdos trabalhados em aula facilitando assim a absorção e o entendimento do aluno. Algumas das simulações do PhET possuem gráficos na qual facilita ainda mais a precisão nas análises.

Para a utilização do PhET, necessitam do *software* Java, Flash e um navegador de internet, para poder visualizar várias simulações de diferentes áreas abrangentes das ciências, baixar e instalar todo tipo de experimentos disponíveis no site [http://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](http://phet.colorado.edu/pt_BR/) (Figura 2), onde estão disponíveis todas as informações necessárias sobre a utilização deste *software*.

Figura 2 - Página inicial do PhET.



Fonte: [http://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](http://phet.colorado.edu/pt_BR/)

Ao realizar esta pesquisa quanti-qualitativa, além das observações realizadas durante a aplicação do aplicativo e diante de várias ferramentas de pesquisa, optou-se como instrumento de coleta de dados, dois questionários: pré e pós, elaborados com perguntas claras, objetivas e subjetivas, designadas aos possíveis resultados obtidos, onde terá como objetivo maior apresentar uma análise baseada em números com a utilização de porcentagens, e assim, será possível descrever um levantamento de dados e construir gráficos estatísticos. É seguindo esta linha de raciocínio que Chizzotti (1991, p. 55) afirma:

O questionário consiste em um conjunto de questões sistemáticas e sequencialmente dispostas em itens que constitui o tema da pesquisa, com o objetivo de suscitar dos informantes respostas por escrito sobre o assunto que os informamos saibam opinar ou informar. É uma interlocução planejada.

Sendo assim, além de proporcionar uma relação construtiva entre o pesquisador e os informantes, o questionário vai estabelecer um melhor esclarecimento e compreensão a respeito da realidade pela a qual esta sendo investigada.

O desenvolvimento desta pesquisa foi realizado com duas turmas de 6<sup>a</sup> séries do ensino fundamental II, da Escola Municipal de Ensino Fundamental José Elias de Amorim, onde destas turmas foram selecionados 31 alunos como amostra para participar da pesquisa em questão. Esse processo foi dividido em duas etapas e como foram duas turmas escolhidas, a primeira turma era composta por 16 alunos e foi aplicada em um dia, a segunda turma era composta por 15 alunos e foi no dia seguinte.

Antes de ser aplicada a atividade com o *software* educativo os alunos responderam um questionário constituído por 8 questões, após a aplicação do *software* eles voltaram a responder outro questionário, este composto por 12 questões que servirão como amostra ao coletar os dados obtidos através do mesmo.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo de Matemática para muitos, é ainda, uma disciplina complicada, entediante e temida por muitos alunos, o que acarreta dificuldades no fluxo ensino/aprendizagem para a ascensão do conhecimento. Com o avanço da ciência tecnológica e o surgimento cada vez maior de inúmeros meios tecnológicos, a utilização desses recursos torna-se uma das melhores ferramentas para tentar modificar essa ideologia.

Segundo Toledo (1997), há uma pergunta bastante pertinente entre os discentes de diferentes faixas etárias: “Para que eu preciso estudar Matemática?”. É trivial, discentes de maneira geral, terem um pouco de dificuldades em algumas disciplinas, porém, um grande número ocorre em particular, na área da Matemática, pois percebe-se uma forte evasão por parte da maioria ao se deparar com certa dificuldade. Também é notória, em grande parte dos alunos, a insatisfação pelo aprendizado da disciplina Matemática, pois para eles as

aplicações matemáticas não têm serventia alguma em suas vidas, por isso não dão muita importância ao estudo e aprendizagem do mesmo, gerando um baixo rendimento na qualidade de ensino.

## SOFTWARES EDUCATIVOS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

O uso de *Softwares* Educativos no contexto atual, sobre o processo de ensino e aprendizagem é um tema muito discutido principalmente quando se fala a respeito do ensino da Matemática, como enfatiza D`Ambrosio (1996), “toda tecnologia disponível atualmente neste mundo é substancial para que a Matemática se torne uma ciência de hoje”.

Na era atual, conhecida como a “era das tecnologias”, a cada dia surge uma nova ferramenta que se pode incorporar na busca pelo aprendizado e transmissão de conhecimento, e com certeza, deve-se pesquisar a ferramenta ideal e fazer uso da mesma como metodologia de ensino, pois é o que está presente no cotidiano de nossas vidas, como afirma também D’Ambrósio (1990, p.17), “[...] ignorar a existência de computadores, calculadores ou qualquer outro meio tecnológico é sentenciar estudantes a uma submissão total a subempregos”.

Segundo Almeida (1999), a inclusão de instrumentos tecnológicos na escola torna-se fundamental, tanto para professores quanto para alunos. Esses instrumentos contribuem para uma importante linha de construção de raciocínio e também se torna um poderoso meio de estudo e pesquisa. Os alunos ao utilizarem o “computador”, entram em um novo ambiente interdisciplinar, uma nova área rica em meios e métodos multidisciplinares que os auxiliam na busca pelo conhecimento, ou seja, a partir do momento que entram neste ambiente de trabalho, ao invés de adquirirem/receberem informações ali existentes, eles também utilizam como meio de construção de conhecimentos. Então isso

facilita bastante o objetivo do professor ao transmitir o conhecimento para aquele aluno, que desde então já vem com a base do conteúdo obtido através do acesso ao computador.

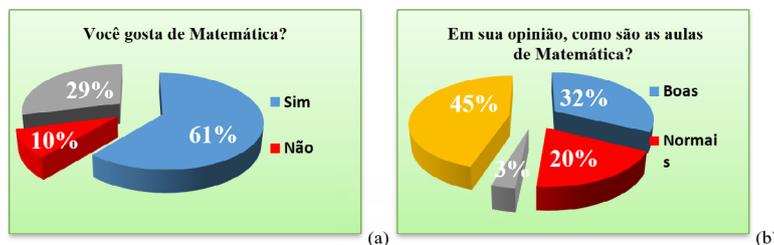
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da visita realizada na escola escolhida, pudemos perceber que o sistema operacional usado na sala de informática é o Linux, que por sua vez é uma obrigatoriedade do Ministério da Educação, porém, devido à facilidade de uso ao se trabalhar, também está sendo usado o sistema operacional Windows.

### ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS ANTES DA UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE EDUCATIVO “INTRO A FRAÇÃO”.

De acordo com os dados levantados para a questão: ‘**Você gosta de Matemática?**’ e ‘**Como são as aulas de Matemática?**’ as respostas encontram-se no gráfico 1 (a) e (b), respectivamente.

Gráfico 1 - Sobre a frequência das respostas de opinião de alunos (a) se gosta de Matemática? e (b) como são as aulas de Matemática?

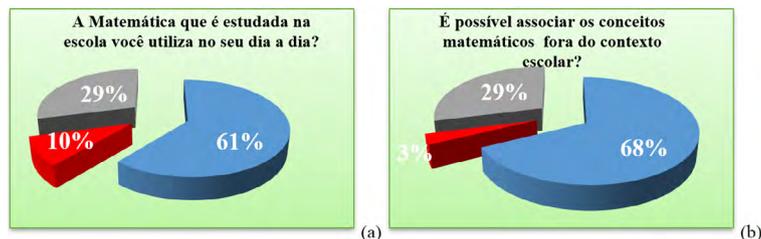


Fonte: Pesquisa de Campo (2014-2015).

O gráfico 1 (a) mostra que a grande maioria dos alunos que se submeteram a responder o questionário gostam da disciplina Matemática, proporcionando um grau de satisfação e incentivo pela parte do docente ao ministrar suas aulas de modo que seja mais atrativa, dinâmica e interativa. Para a questão presente no gráfico 1 (b), dos 31 (trinta e um) alunos que responderam o questionário, apesar de gostarem da disciplina, segundo as respostas anteriormente mencionada, 3% responderam que as aulas são cansativas, 20% disseram que são normais, 32% acham boas as aulas ministradas e 45% afirmam que as mesmas são legais. A maioria dos docentes está ciente que os alunos preferem aulas mais prazerosas e contextualizadas de modo a contribuir para que os mesmos gostem mais das aulas de Matemática, mas o que ainda acontece são as aulas com metodologias tradicionais sem muito atrativo para despertar interesse.

De acordo com os dados levantados para a questão: **‘A Matemática que é estudada na escola você utiliza no seu dia a dia?’** e **‘É possível associar os conceitos matemáticos fora do contexto escolar?’** As respostas estão representadas no gráfico 2 (a) e (b), respectivamente.

Gráfico 2 - Frequência das respostas de opinião de alunos (a) a Matemática que é estudada na escola é utilizada no seu dia a dia? e (b) É possível associar os conceitos matemáticos fora do contexto escolar?



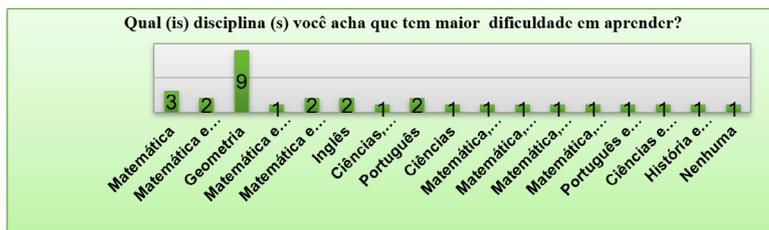
Fonte: Pesquisa de Campo (2014-2015).

Na questão representada no gráfico 2 (a), a grande maioria, no total de 19 (dezenove) alunos afirmam utilizar a Matemática que é estudada na escola no seu dia a dia. A questão representada no gráfico 2

(b), se observa que é possível sim associar os conceitos matemáticos fora do contexto escolar, acreditando que os alunos possuem uma visão mais abrangente da importância desta disciplina. É muito importante esse paralelo com o cotidiano dos alunos sendo muito importante para facilitar a compreensão e romper com o pensamento existente de que a Matemática é uma das disciplinas mais complexas e difíceis.

No gráfico 3 tem as respostas para a indagação **‘Qual (is) disciplina (s) você acha que tem maior dificuldade em aprender?’**

**Gráfico 3 - Frequência das respostas de opinião de alunos sobre qual (is) disciplina (s) tem maior dificuldade.**



Fonte: Pesquisa de Campo (2014-2015).

Observa-se pelo gráfico 3 que apesar de a maioria gostar de Matemática, de acharem legal e boa a disciplina, de utilizar no seu dia a dia, conforme mostrado nos dados obtidos das questões anteriores, se pode observar que eles ainda possuem uma dificuldade maior em Geometria que é um complemento da Matemática. Vale ressaltar que mesmo eles afirmando que gostam da disciplina sentem dificuldades porque para um aluno gostar de Matemática, ele deve ter facilidade de raciocinar e de compreender para assim, saber aplicar esses conceitos no seu cotidiano.

Ao analisarmos a indagação de **‘Como o aluno gostaria que fossem ministradas as aulas de Matemática’**, pôde-se notar várias respostas diferentes, porém, a maioria indagou a respeito de utilizar brin-

cadeiras como instrumentos para ministração das aulas. Por outro lado, também houve respostas do tipo: “do jeito que são, está bom as aulas ministradas”. Os professores ao trabalharem com situações que envolvem o cotidiano dos alunos utilizando aplicações práticas, com recursos didáticos diversificados ajuda muito no processo de ensino e aprendizagem e, como consequência aumentará a afinidade com a Matemática.

As respostas para a questão: ‘O que poderia ser feito para aumentar o seu interesse e de seus colegas nas aulas de Matemática?’ se encontram no gráfico 4.

Gráfico 4 - Frequência das respostas de opinião de alunos sobre o que poderia ser feito para aumentar o seu interesse e de seus colegas nas aulas de Matemática.



Fonte: Pesquisa de Campo (2014-2015).

Ao analisarmos a questão presente no gráfico 4, seis alunos pesquisados responderam que não precisam fazer “nada”, porém, cinco alunos enfatizaram de que gostariam que fossem mais animadas e mais divertidas, com utilização de brincadeiras e elaboração de contas/questões mais simplificadas. Quando as aulas apresentam uma metodologia de ensino mais agradável saindo do tradicionalismo, faz com que os discentes tenham mais interesses pelos conteúdos estudados.

Quando indagados sobre o que é um *software* educativo, obtivemos diferentes respostas sendo que a maioria dos alunos responderam que “é um programa de computador”, tal resposta se procedeu

pela associação do *Software* ser utilizado através do computador, já por outro lado houve uma certa quantidade de resposta do tipo “não sei”, isso se deu pelo fato, de alguns dos instrumentos pesquisados terem um conhecimento limitado em relação a utilização do computador ou por não possuírem habilidades durante o manuseio, talvez pelo fato de não possuírem ou terem acesso a ele.

#### Análise dos resultados obtidos depois da utilização do *software* educativo “intro a fração”.

De acordo com os dados levantados para as questões: **Você possui computador em casa e se sabe utilizar o computador?** As respostas se encontram nos gráficos 5 (a) e (b), respectivamente.

Gráfico 5 - Frequência das respostas de opinião de alunos sobre: (a) se possuem computador em casa? E (b) se sabem utilizar o computador?



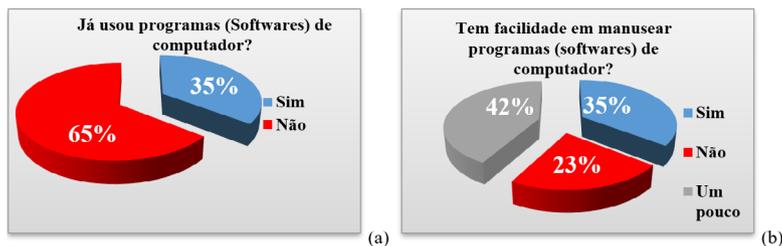
Fonte: Pesquisa de Campo (2014-2015).

De acordo com o gráfico 5 (a), dos 31 (trinta e um) alunos pesquisados, 16 alunos responderam que não possuem computador em casa que representa um percentual de 52%, enquanto que 15 alunos afirmaram que possuem o que representa 48%; este percentual corrobora com o panorama da quantidade de alunos de escolas públicas brasileiras onde quase a metade não possuem notebook ou tablet em casa. A representação presente no gráfico 5 (b) é de todos os alunos sujeitos da pesquisa apenas dois alunos responderam que não sabiam utilizar o computador enquanto que 94% afirmaram saber manusear o com-

putador, seja para pesquisas, trabalhos escolares, navegar em redes sociais ou até mesmo para seu entretenimento. Os alunos sabem usar o computador pois, utilizam os computadores da escola ou de lan house, principalmente por aqueles que não possuem o equipamento em casa.

De acordo com os dados levantados para as questões: **Já usou programas (softwares) de computador? e tem facilidade em manusear programas (softwares) de computador?** As respostas estão nos gráficos 6 (a) e (b), respectivamente.

Gráfico 6 - Frequência das respostas de opinião de alunos sobre: (a) se eles já usaram programas (softwares) de computador? E (b) tem facilidade em manusear programas (softwares) de computador?



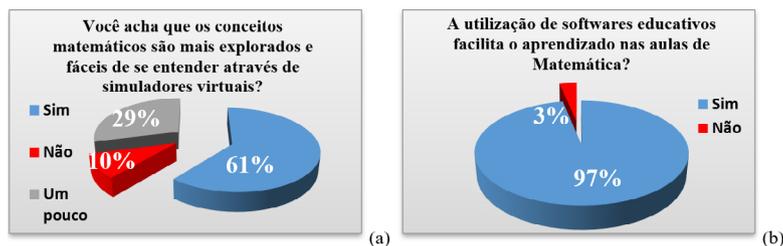
Fonte: Pesquisa de Campo (2014-2015).

Do universo dos 31 alunos pesquisados, 20 (vinte) alunos responderam que nunca utilizaram programas de computador, perfazendo 65% desse percentual. Isso mostra que a maioria não tem conhecimento do que seria um programa de computador, pois a partir do momento de que eles dizem que utilizam o computador, explícito no gráfico 6 (a), eles já estão utilizando um programa/software de computador, a partir do momento em que eles abrem uma janela ou ícone no computador, estão utilizando o “Windows Explorer” que é um software, ou seja, um programa. De acordo com os dados apresentados no gráfico 6 (b) apenas 35% tem facilidades em manusear programas de computador, ou seja, apenas 11 (onze) alunos do total dos sujeitos pesquisados. É muito importante o uso de softwares no ambiente es-

colar, pois irão auxiliar da construção do conhecimento, principalmente em se tratando de alunos de escolas públicas.

De acordo com os dados levantados para as questões: **Você acha que os conceitos matemáticos são mais explorados e fáceis de se entender através de simuladores virtuais?** e **a utilização de softwares educativos facilita o aprendizado nas aulas de Matemática?** As respostas se encontram nos gráficos 7 (a) e (b).

Gráfico 7 - Frequência das respostas de opinião de alunos sobre: (a) os conceitos matemáticos são mais explorados e fáceis de entender através de simuladores virtuais e (b) A utilização de softwares educativos facilita o aprendizado nas aulas de Matemática?



Fonte: Pesquisa de Campo (2014-2015).

Ao analisarmos o gráfico 7 (a), 19 (dezenove) alunos afirmaram que os conceitos matemáticos são mais explorados e fáceis de entender através de simuladores virtuais que representa 61%. De acordo com os dados levantados nessa questão, na concepção do aluno, ao utilizar algum *software* facilita bastante o entendimento dos conteúdos não só na área da Matemática como também em qualquer área da Ciência no ensino. Os dados apresentados no gráfico 7 (b) apontam que 97% (30 alunos), disseram que a utilização de *softwares* facilita muito o aprendizado nas aulas de Matemática, uma vez que a utilização do *software* educativo é uma ferramenta diferente do tradicional, sendo uma novidade para o alunado, a partir do momento em que o discente tem um meio diferenciado do comum, desperta a curiosidade e com isso gera um melhor desempenho à medida que ele vai ao

encontro da concretização do agora então, novo enfoque. Portanto, os computadores consistem numa ferramenta muito importante para o ensino da Matemática, uma vez que através de *softwares* podemos relacionar a teoria com a prática, auxiliando na fácil compreensão e assimilação dos conteúdos abordados.

É importante ressaltar que quando foi perguntado aos alunos pesquisados se algum professor havia utilizado algum *software* educativo, 16 (dezesseis) alunos afirmaram que sim, que corresponde a 52% do total, isso demonstra que mais da metade da turma teve contato com *software* no ambiente escolar sob acompanhamento de algum de seus professores .

De acordo com os dados levantados para a questão: **Você acha que experimentos com simuladores virtuais poderiam servir como forma de medir seus conhecimentos nas avaliações?** Os alunos pesquisados afirmaram positivamente, mostrando mais uma vez que o uso de simuladores virtuais, aplicados nas aulas de Matemática, é muito bem aceito entre o alunado.

Quando foram indagados sobre **‘O que você achou do *software* PhET na simulação de Frações?’** Nenhum dos alunos responderam que tiveram insatisfação com a utilização do mesmo e os demais tiveram uma excelente e/ou boa avaliação relacionada ao *software* aplicado O *software* apresentado aos alunos teve uma excelente aceitação no meio educacional, pois ele proporciona interatividade e influencia no estímulo ao seu desenvolvimento intelectual, como afirma o **aluno “X”** ao comentar que **“porque nós aprendemos brincando e de maneira divertida”**.

A última pergunta foi a seguinte: **Gostaria que mais assuntos de Matemática fossem ministrados através de simuladores no computador?** Para 28 (vinte e oito) alunos que corresponde a 90% do universo dos sujeitos da pesquisa afirmaram que gostariam muito que outros assuntos fossem ministrados com o auxílio de simuladores no

computador. Isso reforça que o estudo de conteúdos lecionados através de *software*/simulador é de total e plena aceitação entre os entrevistados, pois além de ser um programa intuitivo com uma interface de fácil manuseio, torna-se mais interessante aos olhos dos educandos e melhora bastante desempenho de seu aprendizado, como bem enfatiza o **aluno “Y”** no seu comentário **“porque são mais interessantes e melhor de se entender e aprender”**.

Observa-se que a utilização dos *softwares* educativos em si, não elimina totalmente certas dificuldades encontradas no cotidiano da sala de aula, mas segundo a concepção de Bona (2009), esses *softwares* proporcionam um significado diferenciado aos problemas encontrados, oferecendo uma nova possibilidade ao aluno de que ele pode encarar e superar esse problema.

Portanto, os computadores consistem numa ferramenta muito valiosa para o ensino da Matemática sobretudo no ensino fundamental para alunos das escolas públicas, onde a escassez de recursos materiais e de profissionais capacitados ainda é enorme. Mesmo sendo um aliado tão importante no processo de ensino e aprendizagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de *softwares* educativos como recurso metodológico no ensino da Matemática foi um dos temas norteadores desta pesquisa. O sistema de ensino apresenta diversas complexidades na percepção e na aquisição de conhecimentos importantes para o discente, necessitando de uma reflexão a respeito da transmissão desses conceitos.

O objetivo da utilização de *softwares* educativos nas aulas de Matemática, bem como também de simuladores virtuais, seria de proporcionar aos alunos um ensino-aprendizagem diferente do tradicio-

nal, que é o que eles estão acostumados a verem dentro da sala de aula, proporcionando-lhes um maior incentivo no aprendizado e trazendo-lhes uma visão divergente. É neste momento que as tecnologias e os recursos tecnológicos entram em ação conjunta para derrubar os entraves encontrados na aquisição dos conhecimentos matemáticos.

Nesse sentido, pelo que foi mostrado nos resultados e discussão, observa-se que a utilização de *softwares* educativos contribui e muito na compreensão, interpretação e aprendizagem do conteúdo abordado sobre Frações e seus derivados, além do mais, facilita o trabalho apresentado pelo professor diante da abordagem do conteúdo. Percebeu-se também um elevado grau de entusiasmo e empolgação estampados nas faces dos sujeitos da pesquisa e, além disso, promoveu interatividade e sociabilidade entre eles.

Observou-se que a descontextualização dos conteúdos trabalhados em sala de aula com a realidade dos alunos dificulta bastante o processo de aprendizagem dos mesmos o que gera uma certa repulsa no interesse pela disciplina.

Portanto, diante das propostas e ideias apresentadas neste trabalho de pesquisa, espera-se que este sirva de incentivo e alicerce, não somente para grandes ou pequenas instituições de ensino, mas também para qualquer empresa ou órgão do gênero educativo, para dar continuidade sobre o quão grande é importante a implantação desses recursos metodológicos no processo de ensino e aprendizagem, principalmente no ensino da Matemática.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. J. de; JUNIOR, F. M. F. *Aprendendo com projetos*. Coleção Informática para a Mudança na Educação. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância Programa Nacional de Informática na Educação, 1999.

BEUREN, I. M. *et al. Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade*. São Paulo: Atlas, 2003.

BONA, B. O. Análise de *softwares* educativos para o ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. *Experiências em Ensino de Ciências*, Carazinho, RS, v.4, p. 35-55, maio. 2009.

CHIZZOTTI, A. *Pesquisa em Ciência Humanas e Sociais*. São Paulo: Cortez, 1991.

D'AMBROSIO, U. *Educação Matemática: da Teoria à Prática*. Campinas, Ed. Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar ou Conhecer*. São Paulo, Editora Ática, 1990.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Metodologia Científica*. 5 ed., São Paulo: Atlas, 2007.

NEVES, J. L. *Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades*. In: Caderno de pesquisas em administração. São Paulo, v. 1, n. 3, 1996.

TOLEDO, M. *Como dois e dois: a construção da Matemática*. São Paulo: FTD, 1997.

# 9

Biânia Karinne Medeiros Dutra  
Sergio Morais Cavalcante Filho

## REFLEXÕES SOBRE O (DES)USO DA CALCULADORA COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

DOI: 10.31560/pimentacultural/2022.599.180-201

## INTRODUÇÃO

Desde a era primitiva, nossos antepassados já utilizavam a matemática em inúmeras atividades e, conforme as necessidades foram surgindo, as atividades matemáticas foram se desenvolvendo, até se consolidar na ciência que conhecemos hoje. A Matemática se tornou extremamente importante para a vida do ser humano, não apenas para necessidades mais simplórias do cotidiano, mas no que concerne ao avanço social, científico e tecnológico.

Historicamente, diversos instrumentos para calcular foram utilizados e/ou criados para facilitar a vida do homem, a saber: a pedra, o ábaco, os ossos de Nepier, a pascaline, e muitos outros artefatos até culminar nas máquinas de cálculo totalmente automáticas, ou simplesmente a calculadora (GUIMARÃES; LAGES, 2001).

A calculadora é bastante utilizada no cotidiano do comércio, indústria, casa, escola, entre outros espaços. Especificamente, na escola, autores como Selva e Borba (2010), Van de Walle (2009) e Tedesco (2004) abordam sobre o uso desses dispositivos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem. Porém a calculadora pode ser compreendida como um recurso (pedagógico) tradicional e ultrapassado devido a não compreensão do potencial que tal ferramenta pode ter em determinadas etapas do processo escolar.

Destacamos que a calculadora inserida na sala de aula como recurso didático-pedagógico, pode proporcionar um processo de ensino e aprendizagem significativo, desde que o cálculo não seja a atividade principal do trabalho, mas sim parte do processo de edificação do raciocínio na construção de saberes.

A partir das ideias de Selva e Borba (2010), Van de Walle (2009), entre outros, no que tange as potencialidades da calculadora

e da importância da usabilidade em sala de aula no processo de aprendizagem Matemática, percebemos uma necessidade de discutir os estudos sobre a calculadora na educação.

Ainda conforme Selva e Borba (2010) é relevante o uso de ferramentas tecnológicas para a docência, pois esses recursos contribuem para o desenvolvimento do aluno e não atrasam seu raciocínio intelectual. Os autores afirmam que o aluno é o ser pensante nas tarefas desenvolvidas com a calculadora. Van de Walle (2009) defende o uso da calculadora, apresentando suas contribuições para o desenvolvimento do aluno no processo de aprendizagem e enfatizando a importância de reconhecimento dessas contribuições na educação.

A partir dos aspectos elencados, formulamos a questão norteadora deste trabalho que se apresenta da seguinte forma: **quais as orientações curriculares e metodológicas sobre o uso da calculadora no ensino da Matemática?**

A calculadora é um instrumento presente na vida extraclasse do aluno, mas também deveria o ser no cotidiano escolar. A escola prepara o aluno para o futuro, para a vida em sociedade e para o mundo do trabalho, independente dos espaços em que estão inseridos. É constante e necessário o desenvolvimento dos cálculos matemáticos. E, logicamente, a calculadora passa a ser um meio rápido para realizar cálculos e resolver problemas que surgem no dia a dia sem menosprezar, a capacidade de realizar cálculos mentalmente.

Na sala de aula a calculadora pode ser aproveitada em atividades exploratórias e investigativas, contribuindo de forma significativa para a ciência Matemática. Mas também é importante destacar que se torna essencial o cuidado em adotar a calculadora como ferramenta de apoio nas aulas de matemática, para que o uso excessivo e não ponderado resulte em prejudicar o desenvolvimento dos cálculos mentais.

Por isso a calculadora deve vir como instrumento investigativo, mas também como instrumento de avanço em cálculos mais complexos, o que torna a ação mais rápida e, dependendo do contexto, pode oferecer diferentes possibilidades para se chegar ao resultado esperado. Com base nessa percepção decidimos pesquisar sobre a importância do uso da calculadora no ensino da Matemática, e como seria possível essa ferramenta fazer parte do processo pedagógico no ensino.

O professor é peça chave na decisão do uso dessa ferramenta, uma vez que é o intermédio entre a escola e o mundo externo do aluno, todavia, para esse trabalho ter êxito, é necessário que o professor tenha acesso a uma boa fundamentação teórica que defenda o uso da calculadora, e dessa forma o professor tenha, além de embasamento teórico, metodologias adequadas para apresentar e argumentar, quando necessário, com os pais e com a escola a fim de desmistificar o pensamento de que a calculadora possa retardar o raciocínio do aluno.

Além de teóricos e pesquisadores destacarem valores que a calculadora traz no ensino da matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998) e a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) autorizam e incentivam o uso da ferramenta, além de esperar que dentro das aulas de Matemática os alunos tenham conhecimento sobre os recursos tecnológicos e entendam a aplicação desses instrumentos na aprendizagem.

Para responder à questão norteadora deste trabalho, formulamos o objetivo geral: investigar as contribuições e limitações da utilização da calculadora no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Para atingir o objetivo principal, formulamos os objetivos específicos que são: a) realizar um levantamento bibliográfico sobre o uso da calculadora no processo de aprendizagem; b) analisar as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais e da Base Nacional Comum Curricular sobre a utilização da calculadora em sala de aula; e c) verificar teoricamente as potencialidades da calculadora correlacionadas ao cálculo mental.

A escolha do tema se deu por experiências enquanto discente na Universidade Estadual da Paraíba - UEPB no campus VII em Patos, principalmente, por momentos em que determinadas atividades exigiam muito do nosso raciocínio e era preciso desviar-se da linha de pensamento que estávamos, para executar cálculos complexos. Porém esses cálculos poderiam ser considerados simples diante do nível de aprendizagem que já estávamos, e que por vezes dificultava o raciocínio, ou seja, ao desviarmos o foco da resolução do problema para resolver cálculos extensos decorria, não raro, em perda parcial ou total da resolução do problema.

Dessa forma, nos sentíamos privados de chegar à resposta correta, pois não podíamos verificar possíveis erros, nem fazer investigações mais avançadas, sobre possíveis caminhos a serem tomados para chegar à resolução de determinados problemas propostos, sendo que naquele momento, era possível perceber que não estávamos sendo avaliados pelos conhecimentos básicos da Matemática, mas sim por meio de assuntos mais profundos da disciplina e às vezes conhecimentos de outra ciência, como por exemplo, a Física.

Para a realização deste trabalho foi organizada uma pesquisa bibliográfica com artigos de autores que versam sobre o tema proposto, enfatizando algumas das orientações dos documentos oficiais, tais como os PCN e a BNCC, com relação ao uso da calculadora em sala de aula.

Nas próximas seções deste estudo estão apresentados a metodologia que contempla a dinâmica da pesquisa e os passos seguidos para alcançar os objetivos previamente propostos; a fundamentação teórica que apresenta citações de diversos autores com relação ao uso da calculadora nas aulas de Matemática. Em seguida, estão os resultados e discussões que apresentam as orientações dos PCN e da BNCC acerca da utilização da calculadora como ferramenta de auxílio no processo de ensino e aprendizagem. Finalmente, estarão

dispostas as considerações finais deste estudo com as conclusões da pesquisa, suas observações e limitações.

## METODOLOGIA

Quanto à metodologia da pesquisa, foi adotada uma abordagem qualitativa que se preocupa “com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 31), e se associa com o aprofundamento da compreensão aplicada à educação. Definimos a natureza da pesquisa como básica, pois “objetiva gerar conhecimentos novos, úteis para o avanço da Ciência, sem aplicação prática previstas” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 36). No que se refere ao objetivo, é uma pesquisa explicativa, que segundo Gerhardt e Silveira “explica o porquê das coisas através dos resultados oferecidos” (2009, p. 36).

Foi ainda utilizada a pesquisa teórica do tipo bibliográfica e pesquisa documental, referenciada com textos de diferentes autores, onde o aspecto principal é o pedagógico, que tem o propósito de favorecer a educação, trazendo análises e possíveis soluções para problemas que influenciam a educação. E conforme Demo (2000, p. 20), a pesquisa teórica é “dedicada a reconstruir teoria, conceitos, ideias, ideologias, polêmicas, tendo em vista, em termos imediatos, aprimorar fundamentos teóricos”.

A pesquisa teórica é um método que objetiva uma reconstrução com maior sustentação a questões de ordem empírica, ou seja, sem comprovação científica, conceitos referenciais, polêmicas que faz uma análise de determinada teoria sempre referenciada por textos claros para atribuir as condições da realidade, não implicando numa ação

imediate na realidade, mas mostrando caminhos e possibilidades de intervenção. “O conhecimento teórico adequado acarreta rigor conceitual, análise acurada, desempenho lógico, argumentação diversificada, capacidade explicativa” (DEMO, 1994, p.36).

Lima (1997), fala sobre a pesquisa bibliográfica dizendo que a mesma “é a atividade de localização e consulta de fontes diversas de informações escritas, para coletar dados gerais ou específicos a respeito de um tema”. Assim, é importante que o trabalho do pesquisador seja embasado por trabalhos já realizados de outros pesquisadores que abordaram o mesmo tema de suas escolhas.

O nosso trabalho foi desenvolvido na opção qualitativa de pesquisa, a partir do repertório bibliográfico do assunto principal abordado, calculadora, e de outras questões relacionadas a ele, pretendendo revigorar e dar suporte ao desdobramento da referida pesquisa. Para Ludke e André (1986) é necessário promover a comparação entre os dados, as evidências, as informações adquiridas sobre um determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado sobre o mesmo.

Portanto, para que fosse possível dar sustentação teórica a essa pesquisa, foram elencados diversos autores que trazem aspectos positivos do uso da calculadora em sala de aula, mostrando como os alunos intensificam e se motivam nos estudos, quando estão de posse da calculadora. Autores que também valorizam o cálculo mental, por defenderem que através dele é possível aumentar a capacidade cognitiva do aluno em resoluções de problemas. Em todos esses casos, se evidencia o desenvolvimento da aprendizagem e um saber significativo para a vida do aluno que trazem contribuições que nortearam tal pesquisa, pois de forma direta e indireta suas interpretações estão relacionadas à ideia dos benefícios do uso da calculadora.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A calculadora é um instrumento de fazer cálculos e é definida como máquina repleta de dispositivos mecânicos ou de programa computacional que realiza cálculos matemáticos, ou seja, simplesmente uma máquina. (HOUAISS; VILLAR, 2004).

Sobre a invenção da calculadora Ifrah (1992, p. 51), nos diz que “A mão do homem, se apresenta, assim como a máquina de contar mais simples e natural que existe”, ou seja, os dedos das mãos dos homens foram utilizados por muito tempo para realizar os diferentes cálculos. Dada a necessidade de cálculos mais elaborados, os dedos do homem tornaram-se insuficientes. A partir disso, o homem inicia uma busca por técnicas que pudessem lhe auxiliar na realização das contas.

Nesta seção apresentamos inicialmente a subseção 2.1 que expõe uma contextualização do uso dos recursos tecnológicos como ferramentas pedagógicas, em seguida de forma mais específica discutimos, na seção 2.2, sobre a calculadora em sala de aula e na seção 2.3 abordaremos a importância do cálculo mental.

## OS RECURSOS TECNOLÓGICOS COMO FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS

Os recursos tecnológicos que podem ser utilizados na educação são muitos, com o objetivo de melhorar o processo de ensino e aprendizagem, aproximando as ferramentas da realidade dos estudantes com o conhecimento que se adquire na escola. Tedesco (2004, p. 96) traz definições que esclarecem que Tecnologias de Informação e Comunicação não se tratam apenas de internet, e sim de imagem, vídeo,

texto ou áudio. E esse conceito tem sido simplificado, sendo tratado por novas tecnologias de informação e comunicação “às tecnologias de redes de informáticas e dispositivos que interagem com elas e seus recursos”. Aparelhos como telefone, tablet, televisão, calculadora, entre outros, encontrados no nosso cotidiano, são recursos tecnológicos que se fazem presente da indústria, comércio, escola e casa, e promovem maiores desempenhos em atividades que permitem o seu uso.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam importantes considerações a serem feitas sobre o uso de tecnologias nas aulas de Matemática:

É esperado que nas aulas de Matemática se possa oferecer uma educação tecnológica, que não signifique apenas uma formação especializada, mas, antes, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos tecnológicos, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática, em particular nas situações de aprendizagem, e valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais. (BRASIL, 1998, p. 46).

Segundo os PCN, nas aulas de Matemática não se pode mecanizar o indivíduo, mas torná-lo sensível ao meio, do ponto de vista que o possibilite entender o que acontece em torno de cada tecnologia com a qual o mesmo se depara, de forma que se interesse por compreender como aquela tecnologia se deu e como a mesma funciona, e o que ela contribui ou desconstrói na sociedade que o mesmo vive, e como é lícito e convém o seu uso. E assim, o uso da calculadora em sala de aula deva contribuir significativamente para o melhoramento da aprendizagem, permitindo a exploração de conteúdos, levantamentos de hipóteses, conjecturas, análises de resultados e resoluções de problemas, principalmente do dia a dia.

O uso de recursos tecnológicos em salas de ensino matemático é recomendado pelos PCN, e por autores como Selva e Borba (2010),

Van de Walle (2009) e Tedesco (2004), os quais apontam contribuições que esses recursos trazem para a docência, tais como: o uso das tecnologias “amplia o universo escolar e garante uma aprendizagem conectada às demandas do mundo atual” (SELVA E BORBA, 2010, p. 43).

Por mais que adotar o uso de ferramentas tecnológicas possa ser um sinal de problemas aparentemente para o professor, tanto pelas dificuldades do professor em lidar com as novas tecnologias, como pela concorrência dos aplicativos educativos contra os aplicativos mais atrativos e com fins de entretenimento, o professor deve formular estratégias para superar essas barreiras, tentando vislumbrar nas novas tecnologias possibilidades que fomentam a construção do conhecimento.

## CALCULADORA EM SALA DE AULA

A partir dos avanços, a calculadora é hoje um instrumento popular e usado na Matemática para diversas atividades, a partir de diferentes metodologias de trabalho. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), a calculadora “relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente”. Do ponto de vista dos PCN, a calculadora traz eficácia e melhoramento nos resultados dos cálculos feitos, pois possibilita correção de erros e rapidez nos cálculos.

Van de Walle (2009) destaca em seu trabalho, que a calculadora pode ser trabalhada no ensino da matemática, para melhorar os resultados nas resoluções de problemas e aumentar o aprendizado no ensino, podendo ser usada para desenvolver conceitos, para exercitar exercícios, entre outros. A ferramenta usada de maneira adequada não atrapalha o ensino, nem retarda o raciocínio mental.

Em alguns trechos de Van de Walle (2009) encontramos que “As calculadoras sempre calculam de acordo com a informação introduzida. As calculadoras não podem substituir a compreensão do estudante” (2009, p. 130), e também a considera um “dispositivo de exercícios e treinamento que não requer nenhum computador ou *software*”. De acordo com o autor, o uso da calculadora não interfere no desenvolvimento do raciocínio matemático do aluno, mas a considera como uma ferramenta extremamente útil para a realização de cálculo de maneira rápida e precisa, o que facilita na realização de cálculos mais complexos.

Na mesma linha de pensamentos Selva e Borba (2010) afirmam que:

É importante ressaltar que a calculadora não resolve por si o problema, ela não determina a operação, nem como a mesma deve ser digitada no teclado e, nem também, interpreta o resultado obtido. Todas essas tarefas devem ser realizadas pelo aluno, que é o ser pensante na aprendizagem. (SELVA; BORBA, 2010, p. 46).

Dessa forma, entendemos que o aluno é o ser pensante, e a calculadora o ajuda a levantar hipóteses, confirmar ideias, eliminar erros, desenvolver conceitos, exercitar ações, entre outros benefícios, que só o ajudam a manter o foco e fortalecer as resoluções de problemas.

Apesar de tantas recomendações, a calculadora enfrenta fortes oposições que atrapalham o seu uso em sala de aula como a empatia dos pais, da escola, como também dos professores que são decisivos quanto ao (não) uso dessa ferramenta em sala de aula, pois ainda enxergam barreiras no seu uso. Possivelmente isso se dá por não conhecerem ou terem dúvidas da potencialidade que a calculadora tem, e se baseiam em ideias de autores que valorizam o cálculo mental, mas não buscam ter acesso a uma fundamentação teórica que mostra pontos positivos do uso da calculadora em sala de aula. Porém, eles não se atentam que a calculadora sozinha não é suficiente para todo o

processo do cálculo, é necessário o raciocínio intelectual do estudante para concluir o processo.

Todavia, alguns autores que incentivam o uso da calculadora, já mencionaram em seus trabalhos alguns cuidados a tomarem quanto ao uso das calculadoras em sala.

Além de destacar as contribuições do uso da calculadora em sala de aula, Van de Walle (2009, p. 131) alerta sobre o seu uso, e destaca a necessidade do acompanhamento na averiguação da necessidade do uso em determinados assuntos “e também aprender a julgar quando é apropriado usá-la”.

Selva e Borba (2010, p. 52), destacam também sobre o uso da calculadora, afirmando que “é preciso que o professor também esteja convencido da importância da calculadora e, principalmente, tenha propostas efetivas para seu uso em sala de aula, os objetivos das atividades, a organização dos alunos (individual ou em equipes), entre outros aspectos”.

Assim, ele atribui ao professor a responsabilidade de conduzir a calculadora no momento que o convém, julgando que se faz necessário o uso da calculadora nas determinadas atividades, e se o uso vai possibilitar ou não o desenvolvimento matemático dos alunos, com o cuidado para que ela não seja um bloqueio na aprendizagem do mesmo.

É de extrema necessidade que o professor reconheça por inteiro a funcionalidade da calculadora, conhecendo tanto sua potencialidade, como suas limitações, e percebam que quando usada corretamente ela não atrapalha o aprendizado do aluno, e sim ajuda nas correções, nas explorações, nas estratégias, nos levantamentos de hipóteses e outros.

E os PCN também abordam sobre essa necessidade de reconhecimento, afirmando que:

No mundo atual saber fazer cálculos com lápis e papel é uma competência de importância relativa e que deve conviver com outras modalidades de cálculo, como o cálculo mental, as estimativas e o cálculo produzido pelas calculadoras, portanto, não se podem privar as pessoas de um conhecimento que é útil em suas vidas. (BRASIL, 1998, p. 45).

Quando é apresentado um problema para o aluno, e se pede uma solução do mesmo, o intuito é estimular o aluno a leitura, interpretação, conjecturas e levantamentos de hipóteses que o levem a resolução do problema. E a calculadora permite que o aluno mantenha o foco nesse sentido, pois evita o desgaste mental com cálculos mais profundos.

Albergaria e Ponte (2008, p.10) em uma pesquisa feita com alunos de desempenho regular do 6º ano de uma escola de Lisboa, onde as tarefas propostas continham variações nas situações e nos cálculos, observaram que “[...] os alunos que privilegiaram o uso da calculadora na resolução das tarefas revelaram um sentido crítico apurado em relação aos resultados obtidos, operações utilizadas e adequação ao contexto”.

Albergaria e Ponte (2008) ainda destacaram que isso se deu pela atenção (dos alunos) que se voltou para o problema que a atividade trazia e não para os cálculos mais complexos, mantendo-os “mais disponíveis para a concretização das suas estratégias, reduzindo assim os erros de cálculo e de interpretação”. Sendo assim, é possível afirmar que se usarmos a calculadora de forma criativa, podemos ter bons resultados a partir do planejamento adequado.

[...] utilizada de forma criativa, pode se tornar rica ferramenta para que as competências e habilidades possam ser desenvolvidas. Entretanto, faz-se necessária a utilização desses recursos de forma consciente, para que se possa tentar desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas, fazer previsões e questionar resultados. (MELO, 2013, p. 17).

Pelas considerações de Melo (2013), vemos que a calculadora pode ser usada como um recurso pedagógico, com o intuito de melhorar o ensino e a aprendizagem. A escola juntamente com o professor de matemática devem reavaliar alguns conceitos sobre a calculadora, tentando encaixar o seu uso em algumas atividades docentes, tornando o ensino e a aprendizagem mais prazerosos, preparando o aluno para o seu cotidiano também fora da escola.

Ferreira (2013, p. 20) destaca que a “função da escola, portanto, diz respeito a ensinar os alunos a se relacionarem de modo seletivo e crítico com os mais diferentes tipos de informação a que têm acesso, através dos recursos tecnológicos, no seu cotidiano”.

De acordo com Ferreira (2013), a escola tem o papel de preparar o aluno para o mundo além dos muros da escola, mas de maneira que ele saia apto a usar seu senso crítico, podendo tomar decisões a respeito daquilo que surgir em sua trajetória.

Conforme este estudo mostra, baseado em pesquisas destacadas no decorrer das linhas, a calculadora traz contribuições significativas para o aumento na qualidade de ensino de matemática, e é preciso que o professor como peça decisiva no adotar da calculadora como ferramenta de apoio nas aulas de matemática, tenha posse e conhecimento de pontos de vista fundamentados teoricamente a respeito da problemática, e que argumentem a sua adesão.

## CÁLCULO MENTAL

A ideia do cálculo mental vem de cálculos feitos por procedimentos mentais, levando em consideração a agilidade, estratégias e percepções nas verificações dos resultados. O cálculo mental também é muito importante para o ensino da Matemática, além de ser um procedimento bastante utilizado no cotidiano extraescolar dos alunos.

Trata-se de um recurso utilizado para resolução de problema na matemática, podendo “ser o caminho mais rápido ou não de resolução. O mais importante é a segurança com que o indivíduo resolve esse cálculo, o controle que ele tem sobre esse processo da resolução, propiciando maior autonomia e validação dos resultados”, conforme defende Fontes (2010, p. 32).

Nesse sentido, a pessoa que faz o cálculo mental tem confiança dos seus resultados nas resoluções de problemas. Uma pessoa que tem o costume de fazer cálculos mentais têm uma visão e um raciocínio lógico, à frente dos que não tem esse hábito. É como comparar pessoas que trabalham com arte e pessoas que não trabalham. Tais como artistas plásticos, arquiteto, designer, entre outros, ambos têm uma percepção aguçada para detalhes bem pequenos em suas atividades, que os diferenciam de outros que não tem a mesma prática.

Dalsasso e Bassoi (2016) falam sobre a praticidade que o cálculo mental traz nas tarefas matemáticas e também do dia-a-dia. A necessidade dos alunos adquirirem habilidades com o cálculo mental, para facilitar o processo de aprendizagem, como, por exemplo, uma melhor compreensão nas propriedades numéricas.

Porém, Dalsasso e Bassoi (2016) traz em suas considerações uma abertura ao uso da calculadora, em atividades com cálculos mais complexos que dificultam o raciocínio. Mostrando que o aluno deve usar um ou outro recurso, o que for mais conveniente e confiante no momento, valorizando a importância de ambos os recursos.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisarmos os documentos oficiais que auxiliam no direcionamento e nas orientações educacionais no Brasil que são os Parâmetros Curriculares Nacionais, em específico o que trata da ciência Matemática,

e a Base Nacional Comum Curricular, foi percebida uma variedade de orientações referentes a calculadora como sendo um recurso eficaz no processo de ensino e aprendizagem e sendo uma ferramenta de grande valia em relação ao cálculo e as possíveis metodologias em sala de aula. Segue abaixo, na Tabela 1, um levantamento referente às orientações presentes dos PCN com relação a calculadora.

**Tabela 1 - Trechos extraídos dos Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática (BRASIL, 1997).**

Estudos e experiências evidenciam que a calculadora é um instrumento que pode contribuir para a melhoria do ensino da Matemática. A justificativa para essa visão é o fato de que ela pode ser usada como um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação. (p. 34)

A calculadora é também um recurso para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de auto-avaliação. (1997, p. 34)

Relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente. (p. 43)

Quanto ao uso da calculadora, constata-se que ela é um recurso útil para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de auto-avaliação. A calculadora favorece a busca e percepção de regularidades matemáticas e o desenvolvimento de estratégias de resolução de situações-problema pois ela estimula a descoberta de estratégias e a investigação de hipóteses, uma vez que os alunos ganham tempo na execução dos cálculos. Assim elas podem ser utilizadas como eficiente recurso para promover a aprendizagem de processos cognitivos. (p. 45)

[...] a calculadora pode ser utilizada como um recurso didático, tanto para que o aluno analise resultados que lhe são apresentados, como para controlar e corrigir sua própria produção. (p. 57)

A calculadora [...] Dentre as várias razões para seu uso, ressalta-se a possibilidade de explorar problemas com números frequentes nas situações cotidianas e que demandam cálculos mais complexos, como: os fatores utilizados na conversão de moedas, os índices com quatro casas decimais (utilizados na correção da poupança), dos descontos como 0,25% etc. (p. 67)

[...] a calculadora pode ser um eficiente recurso por possibilitar a construção e análise de estratégias que auxiliam na consolidação dos significados das operações e no reconhecimento e aplicação de suas propriedades... o uso da calculadora facilitará e estimulará a investigação até que ele descubra que esse quociente pode ser obtido pela contagem de vezes que se pode subtrair o divisor do dividendo, pelo número de vezes que se pode somar o divisor até atingir o dividendo, pelas estimativas de quocientes parciais, apoiando-se na multiplicação etc. (p. 115)

A calculadora também é um recurso interessante para que o aluno aperfeiçoe e potencialize sua capacidade de estimar. (p. 115)

No trabalho com a estatística, a calculadora é, muitas vezes, um instrumento imprescindível porque os cálculos são muitos e costumam ser trabalhosos em virtude dos números envolvidos. (p. 136)

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Na introdução aos PCN, o Ministério da Educação afirma a importância do documento em relação a educação no Brasil, tendo como intuito trazer para o aluno o conhecimento sobre as condições necessárias ao pleno exercício da cidadania, de forma que a escola possa criar condições para que os nossos jovens tenham acesso a todo esse conjunto de informação que auxiliam na formação do cidadão. Os vários textos contidos neste documento, são direcionados às áreas de ensino para nortear todo o processo educacional das escolas, orientando os professores em todos os níveis de ensino.

Em consonância com os PCN, Van de Walle (2009) apresenta contribuições que a calculadora pode trazer para a melhoria do ensino da Matemática, como crescimento dos resultados nas resoluções de problemas e aumento no aprendizado do ensino. Podemos dizer que Selva e Borba (2010) também concordam com os PCN quando trata a calculadora como sendo um recurso para verificação de resultados e um instrumento para autocorreção.

**Tabela 2 - Trechos extraídos da Base Nacional  
Comum Curricular (BRASIL, 2018).**

Merece destaque o uso de tecnologias – como calculadoras, para avaliar e comparar resultados. (p. 274)

[...] No tocante aos cálculos, espera-se que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, sobretudo por estimativa e cálculo mental, além de algoritmos e uso de calculadoras. (p. 268)

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, deve-se retomar as vivências cotidianas das crianças com números, formas e espaço, e também as experiências desenvolvidas na Educação Infantil, para iniciar uma sistematização dessas noções. Nessa fase, as habilidades matemáticas que os alunos devem desenvolver não podem ficar restritas à aprendizagem dos algoritmos das chamadas “quatro operações”, apesar de sua importância. No que diz respeito ao cálculo, é necessário acrescentar, à realização dos algoritmos das operações, a habilidade de efetuar cálculos mentalmente, fazer estimativas, usar calculadora e, ainda, para decidir quando é apropriado usar um ou outro procedimento de cálculo. (p. 276)

Além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e *softwares* de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos. (p. 298)

Além disso, a BNCC propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas. (p. 528)

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Segundo o portal do MEC, no que se refere à BNCC, elucidada que a mesma é um documento normativo que estabelece “o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica”, de modo que seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento sejam assegurados, de acordo com o que orienta o Plano Nacional de Educação (PNE).

As teorias dos autores entram em concordância com a BNCC, no que diz respeito ao uso da calculadora. Podemos destacar conside-

rações de alguns autores, como Selva e Borba (2010) quando aborda funções para calculadora, entre estas, a de explorar conceitos e a de verificar resultados obtidos. Albergaria e Ponte (2008) quando tratam a calculadora como ferramenta de auxílio no desenvolvimento de estratégias para a obtenção dos resultados. Também, Dalsasso e Basso (2010) quando relaciona o processo de aprendizagem à necessidade de aprender cálculo mental, mas também utilizar a calculadora.

Ressaltamos a importância do uso da calculadora em sala de aula, bem como observamos e analisamos as orientações do PCN - Matemática e da BNCC, trazendo algumas informações detalhadas das orientações dos documentos. No decorrer dos textos são detalhadas orientações para o ensino de Matemática, inclusive abordado a inclusão de recursos tecnológicos, neste caso especificamente a calculadora, que contribuem para o desenvolvimento do estudante.

Segundo as informações colhidas nos documentos oficiais, os professores podem e devem adotar a calculadora como um recurso em sala de aula no ensino de Matemática, e seu uso deve ser aplicado seguindo um planejamento e uma metodologia adequada e preparada pelo professor, com o objetivo de facilitar a aprendizagem e ter maior rendimento no processo de ensino e aprendizagem de seus alunos. Sem causar prejuízos e sem inferiorizar o cálculo mental, reconhecendo sempre sua importância para o aluno em seu desenvolvimento educacional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolver da presente pesquisa foi possível obter uma maior clareza sobre o uso da calculadora no processo de ensino aprendizagem, muitos estudos mostram contribuições significativas que a ferramenta traz para o ensino da Matemática em sala de aula. Benefícios e melhorias que tornam as aulas de Matemática mais atrati-

vas, mais interessantes e menos cansativas, reduzindo os gastos com o tempo que os cálculos mais complexos consomem, e ainda mantendo o foco do aluno no que é proposto pela atividade em discussão.

Conforme o levantamento que fizemos quanto ao uso da calculadora em atividades relacionadas a Matemática nos documentos oficiais como os PCN e BNCC, e ainda em artigos relacionados à pesquisa, sucedem algumas conclusões: a calculadora pode ser incluída em diversas atividades de conteúdos variados, podendo ser usada para estimular investigações, verificar de resultados, corrigir erros, nas descobertas de estratégias para resolver questões, e outras possibilidades mais.

Concluimos também que o uso da calculadora em sala de aula, desde que monitorada pelo professor e dentro de uma metodologia adequada, não substitui o raciocínio mental do aluno, pelo contrário, ela ajuda ao aluno a manter o foco no desenvolvimento do problema em questão e o encoraja a descobrir novos processos para alcançar soluções. Os documentos oficiais deixam claro, no tocante aos cálculos, de que não há uma maneira certa de como solucioná-los, mas incentivam a procura de diferentes caminhos para se chegar às soluções, podendo ser com o uso da calculadora ou através do cálculo mental, e ora eles podem ser usados juntos.

Compete ao professor, agir como peça decisiva para adotar a calculadora nas aulas de Matemática, elaborando estratégias e planejando como se dará o uso dessa ferramenta nas atividades. É importante que o mesmo tenha posse e conhecimento dos fundamentos teóricos a respeito da problemática, que argumentam em favor a sua adesão, para evitar possíveis rejeições e prejulgamentos que atrapalham a valorização da calculadora como ferramenta de auxílio no processo educacional.

Sendo assim, através do desenvolvimento deste trabalho, foi possível nos aprimorar enquanto futuros professores e compreender a importância da calculadora no processo de ensino e aprendizagem,

em especial nas aulas de Matemática, tanto para o educando como para o educador.

Ainda que se tenha obtido resultados correlacionados entre teorias ou ideias de teóricos que abordam o tema referente a calculadora no ensino de matemática, este trabalho foi apenas de cunho literário. No entanto, é visível a importância de uma pesquisa que abordasse a opinião dos professores, suas metodologias, concepções e entendimentos sobre a utilização da calculadora em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

ALBERGARIA, I. S. ; PONTE, J. P. *Cálculo mental e calculadora*. Lisboa: APM, 2008. Disponível em [www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos\\_pt.htm](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos_pt.htm). Acesso em 26 agosto 2019.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf). Acesso em: 19 outubro 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivo/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 19 outubro 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998. p.148.

D'AMBRÓSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C; ARAÚJO, J. L. (org.). *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática*. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

DALSASSO, A. A. P; BASSOI, TS. A utilização do cálculo mental no ensino fundamental. In: BRANDT, CF.; MORETTI, MT. (orgs). *Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa*. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, p. 133-143.

DEMO, P. *Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

DEMO, P. *Metodologia do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas, 2000.

FERREIRA, F. P. *O uso das TIC nas aulas de Matemática na perspectiva do professor*. 2013. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/119042>. Acesso 15 agosto 2019.

FONTES, C. G. *O valor e o papel do cálculo mental nas séries iniciais*. 2010. 220 f. Dissertação (Mestre em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-11112010-162005/pt-br.php>. Acesso em 22 setembro 2019.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). *Métodos de pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GUIMARÃES, A. M.; LAGES, N. A. C. *Introdução à Ciência da Computação*. Rio de Janeiro: LCT-Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 2001.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S. *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2004.

IFRAH, G. *Os números – História de uma grande invenção*. São Paulo: Globo, 1992.

LIMA, M. C. *A Engenharia da Produção Acadêmica*. São Paulo: Unidas, 1997.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EP, 1986.

MELO, G. R. *A inserção do software KmPlot na aprendizagem de funções Afim e Quadrática*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário UNIVATES - Lajeado, 2013.

SELVA, A. C. V. S; BORBA, R. E. S. R. *O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

TEDESCO, J. C. *Educação e novas tecnologias: esperança ou incerteza*. UNESCO, IIPE – Buenos Aires, Cortez, 2004.

VAN DE WALLE, J. A. *Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

## SOBRE OS AUTORES E AS AUTORAS

### Aldemir Guimarães de OLIVEIRA

Licenciado em Ciências Exatas com habilitação em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) campus de Patos. Foi professor substituto no ensino médio da rede pública e professor substituto no ensino fundamental da rede estadual de ensino pública e particular. Já atuei como monitor em projetos de pesquisa e extensão. Possui capacitação de professores pelo programa JEPP. Sou professor e membro do Conselho Estudantil da rede municipal de ensino fundamental desde 2013 na escola José Elias de Amorim e também tenho experiências de ensino nas áreas de Física, Química, Biologia e Matemática. Tenho interesse nas áreas de pesquisa em Educação das Ciências Exatas e em Inclusão. Contato: al.demy@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4927-0821>.

### Alexsandra Felix de BRITO

Doutoranda em Educação Pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Pernambuco - UFPE (2003). Possui Graduação em Pedagogia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB (1998) e Professora efetiva (Adjunto III) da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (Campus I) nos Cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Pedagogia, desde 2011. Foi professora substituta (durante oito anos) da área de Educação Matemática da Unidade Acadêmica de Educação da UFCG. Atuou como professora de Matemática no Ensino Fundamental, foi da equipe pedagógica da Secretaria de Educação de Campina Grande - PB - e professora formadora dos seguintes Programas de Formação Continuada de Professores: Pacto Nacional para a Idade Certa - PNAIC/MEC (nos anos de 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018) e SOMA - Pacto pela Aprendizagem na Paraíba (nos anos de 2017, 2018 e 2019). Tem experiências na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Didática da Matemática; Metodologia no Ensino da Matemática; Formação de professores; Materiais didáticos no ensino da matemática; Jogos pedagógicos; Processo de ensino e aprendizagem da matemática; Números e Operações; Geometria e Grandezas Geométricas. Contato: jcalexsandra@outlook.com.

#### **Amanda Mayara Sobral RODRIGUES**

Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – PPGECCEM/UEPB. Graduada em Licenciatura em Computação pela UEPB e Segunda Licenciatura em Matemática pela UNINTER e aluna da Especialização em Educação Matemática pela UNOPAR. É professora da disciplina de Matemática Discreta no curso de Computação da Universidade Estadual da Paraíba. Atualmente é professora da Universidade Estadual da Paraíba, no Curso Bacharel em Computação. Tem interesse nas áreas de Educação Matemática, Ensino de Computação e Matemática Computacional. Contato: amandamayarasobral@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9494-5296>

#### **Biania Karinne Medeiros DUTRA**

Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (2019). Atuou como monitora do Programa Novo Mais Educação, Tutora do Projeto “Programa de Nivelamento em Matemática Básica” e membro do Projeto de Extensão “Clube da Matemática: estreitando laços entre Universidade e Escola. Interesse-se por estudos em Educação Matemática, Geometria e Porcentagem. Contato: bianiakarinnemedeirosdutra@gmail.com ORCID: 0000-0002-8393-6298.

#### **Bruna Andrielly Freire de ALMEIDA**

Licenciada em Matemática pelo Instituto de Ensino Superior Múltiplo (IESM). Professora de acompanhamento escolar da educação infantil ao ensino médio no Espaço Educativo SCS. Coordenadora do polo da Universidade de Uberaba (Uniube) em João Pessoa. Possui experiência na confecção de recursos didáticos para pessoas com deficiência visual. Tenho interesse nas áreas de pesquisa em Educação matemática e em Inclusão. Contato: bruna.andrielly.freire@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8216-0806>.

#### **Carolina Soares RAMOS**

Mestre em Educação Matemática e Tecnológica pela UFPE, graduada em Licenciatura em Computação pela UEPB e Segunda Licenciatura em Matemática pela UNINTER. Atualmente é professora da rede estadual de ensino da Paraíba, no Curso Técnico Integrado ao Médio de Informática. Tem experiência no Ensino Superior atuando nos cursos de Licenciatura em Matemática e Computação pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Tem interesse nas áreas de Educação Matemática e Ensino de Computação. Contato: carolinasramos@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8836-4703>

#### Francimário Faustino de SOUSA

Pós-graduando em Metodologias do Ensino de Matemática pela FAVENI. Graduado em Licenciatura plena em Matemática pela UEPB. Atua como professor da Educação básica há três anos. É Professor efetivo do Estado da Paraíba com locação na Escola Cidadã Integral Joselita Brasileiro. Interessa-se por Educação Matemática e Estatística. Contato: francimario.matematica@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2219-0015>

#### Francisco Marcelino de MORAIS FILHO

Pós-graduado em Metodologia do Ensino de Matemática pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER). Graduado em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Bacharelado em Ciências Econômicas pelo Centro Universitário de Patos (UNIFIP). Professor Formador do Programa Gestão da Aprendizagem Escolar/ GESTAR II-Matemática, pela Secretaria Municipal de Educação de Patos PB. Professor Formador do Programa de Formação Continuada de Professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental/ Pró-Letramento Matemática, pela Secretaria Municipal de Educação de Patos PB. Professor Preceptor do Programa Residência Pedagógica pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Atua como professor da Educação Básica há 23 anos. É professor efetivo do município de Patos. Lotado na Secretaria Municipal de Educação, desempenhando a função de professor nas escolas: Instituto Educacional Dr. Dionísio da Costa e CIEP III- Firmino Aires e Otto de Sousa Quinho. Interessa-se por Educação Matemática, Resolução de Problemas, Modelagem Matemática e Geometria. Contato: marcelinomatematica@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5785-1100>

#### Júlio Pereira da SILVA

Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco (EDUMATEC/UFPE). Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pelo PPGCEM-UEPB. Especialista em Supervisão e Orientação Educacional pela Faculdade Integrada de Patos (FIP). Licenciado em Pedagogia pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Coordenador Pedagógico na Secretaria de Estado da Educação, da Cultura, do Esporte e do Lazer (SEEC/RN), lotado na 9ª Diretoria Regional da Educação no município de Currais Novos, RN. Professor da Educação Básica do Município de Campo Redondo, RN. Atuou como professor do Ensino Superior nos cursos de Licenciatura em Matemática, Física, Pedagogia e Educação Física pela Universidade Estadual da Paraíba, campus VII, em Patos/PB. Membro dos Grupos de Pesquisas de Leitura e Escrita em Educação Matemática (LEEMAT) e de Materiais Di-

dáticos de Ensino de Matemática (GPMADDEM). Interessa-se por temas nas áreas de Educação e Educação Matemática, especialmente na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. Contato: juliopereira86@yahoo.com.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3814-1442>

### **Marcus Bessa de MENEZES**

Possui Graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2000), Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Pernambuco (2004), Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Pernambuco (2010) e Pós-doutorado em Educação Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco e Universidad Complutense de Madrid (2015). Professor Associado da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências e Matemática do Centro de Acadêmica do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco (CAA-UFPE), Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB); Líder do Grupo de Pesquisa do CNPq intitulado: Didática dos Conteúdos Específicos Voltada para a Convivência com o Semiárido; Líder do Grupo de Pesquisa do CNPq intitulado: Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática e Educação Matemática Inclusiva e Pesquisador da Universidade Federal de Pernambuco no Grupo de Fenômenos Didáticos. Tem experiência na área de Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Educação Matemática, Contrato Didático, Transposição Didática, Teoria Antropológica do Didático e Educação Inclusão. Contato: marcusbessa@gmail.com, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0850-1793>.

### **Misleide silva SANTIAGO**

Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEPB). Especialista em Educação Básica (UFCG). Licenciada em Matemática (UEPB). Professora de Matemática do Ensino Médio pela Secretaria de Estado da Educação do Governo da Paraíba. Contato: misleide.santiago@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9191-1154>

### **Sergio Moraes CAVALCANTE FILHO**

Licenciado em Computação pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB. Pedagogo pela Universidade Estadual do Vale do Acaraú - UVA. Especialista em Educação à Distância e Novas Tecnologias pela Faculdade Educacional da Lapa - FAEL. Mestre em Formação de Professores com ênfase nos processos educacionais e práticas docentes em espaços educativos na interseção com ciências, tecnologias e formação docente pelo PPGFP/UEPB. Atuou

como coordenador pedagógico e técnico do projeto de inovação tecnológica na Educação Básica, MDY-Studio e professor substituto dos cursos de Licenciatura em Matemática, Bacharelado em Computação e Bacharelado em Administração no Campus VII da UEPB. Atualmente é professor do curso de Licenciatura em Pedagogia na Faculdade Vale do Pajeú - FVP. Interessa-se por estudos educacionais relacionados à Cultura Digital, Recursos Tecnológicos, Métodos Ativos e Formação Docente. Contato: sergio.smcf@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2778-5499>.

### Silvanio de ANDRADE

Doutor em Educação (Ensino de Ciências e Matemática) pela Universidade de São Paulo (USP), com estágio de Doutorado Sanduíche no Exterior, University of Georgia, EUA, sob a supervisão do Prof. Dr. Jeremy Kilpatrick. Mestre em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP, Campus de Rio Claro). Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). É professor na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), atuando tanto na graduação (Curso de Licenciatura em Matemática - DM - CCT) como na Pós-Graduação (Docente Permanente no PPGECEM - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - Mestrado Acadêmico, Mestrado e Doutorado Profissional). Experiência consolidada na área de Educação Matemática atuando principalmente nos seguintes temas: Exploração, Resolução e Proposição de Problemas Matemáticos na sala de aula e nas pesquisas; Educação Algébrica; Formação de Conceitos Científicos; Ensino-Aprendizagem de Matemática na escola básica e na universidade; Formação do Professor e do Professor Formador; Diálogos entre pesquisa e sala de aula; Teorias, Pesquisas e Práticas em Educação Matemática; Educação Matemática Crítica e Pós-Crítica; Metodologia da Pesquisa em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Análise do Discurso, Pesquisa Pedagógica e Pesquisa com o Cotidiano. Parecerista (Reviewer) de periódicos renomados como o JRME (Journal for Research in Mathematics Education, USA) (classificado na lista dos dois melhores periódicos do mundo em Educação Matemática) e de eventos científicos nacionais e internacionais; membro de sociedades científicas profissionais como o NCTM (National Council of Teachers of Mathematics, USA). Contato: silvanio@usp.br. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1490-812X>.

### Soraia Carvalho de SOUZA

Doutorado e Mestrado em Química pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e especialização em Educação Especial pela Universidade de Uberaba (Uniuibe). Licenciada e Bacharel em Química pela UFPB e Licencianda em Pedagogia pela Uniuibe. Fui professora do ensino médio da rede particular e

pública por mais de dez anos e desde 2012 sou professora de Química do quadro efetivo na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e, atuei como coordenadora do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas da UEPB campus Patos por seis anos. Já orientei dezenas de trabalhos de conclusão de curso a nível de graduação, especialização e mestrado na área de Ensino de Matemática, Química, Física e Educação Inclusiva. Possuo depósito de pedido de patente de um recurso didático para deficientes visuais e registro da marca SCS - Superando dificuldades dos conteúdos de maneira simples! de recursos didáticos voltados para a área da educação desde o Ensino infantil ao Ensino Médio. Tenho interesse nas áreas de pesquisa em Educação das Ciências Exatas e em Inclusão. Contato: soraia.cs@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2054-7359>

### **Tiêgo dos Santos FREITAS**

Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ). Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (PPGECM - UEPB). Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Já atuou como professor do curso de Licenciatura em Matemática na UEPB. É Professor da Secretaria de Estado da Educação, da Ciência e Tecnologia da Paraíba (SEECT/PB). Tem experiência nas áreas de Matemática, Educação Matemática e Educação, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Resolução de Problemas como Metodologia de Ensino, Linguagem Matemática, Língua Materna, Pesquisa em Educação Matemática e Teorias e Práticas em Educação Matemática. Contato: tyego-santos@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5584-3633>

### **Wuallison Firmino dos SANTOS**

Especialista em Ensino de Matemática pela Faculdade PROMINAS. Mestre em Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba. Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Campina Grande. É Professor e Coordenador de área na Escola Cidadã Integral Auzanir Lacerda (Patos-PB). Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas do CNPq em Didática e Educação Matemática Inclusiva. Tem experiência na área de Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Educação Matemática, Transposição Didática, Teoria Antropológica do Didático e Educação Matemática Inclusiva voltada para alunos surdos. Contato: wuallison13@hotmail.com, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2354-6896>.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

abordagem qualitativa 44, 51, 125, 145, 185  
aluno surdo 78, 79, 83, 84, 86, 96, 97  
aprendizagem 11, 12, 13, 14, 16, 18, 23,  
25, 27, 29, 34, 37, 45, 51, 53, 54, 56, 57,  
58, 60, 61, 62, 63, 71, 73, 75, 79, 84, 86,  
102, 103, 104, 123, 128, 129, 132, 139,  
141, 142, 144, 145, 148, 150, 151, 152,  
155, 156, 157, 158, 159, 162, 163, 167,  
168, 172, 177, 178, 180, 181, 182, 183,  
184, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 193,  
194, 195, 197, 198, 200, 201, 202  
área 9, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22,  
23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34,  
35, 37, 38, 43, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53,  
56, 57, 58, 65, 73, 84, 86, 102, 105, 107,  
154, 162, 167, 168, 175, 202, 205, 206,  
207  
atividades lúdicas 144, 148, 150, 152, 153,  
158, 159

### C

cidadania 120, 151, 196  
contexto escolar 16, 170, 171  
convívio social 37  
cotidiano escolar 13, 158, 182  
criatividade 37, 42, 52, 53, 54, 147, 148,  
154, 156, 192

### D

didática 9, 14, 25, 41, 77, 78, 79, 80, 81,  
87, 88, 99, 124, 159  
didatização 78, 80  
disciplinas 38, 57, 61, 62, 150, 158, 159,  
167, 171

docentes 10, 12, 13, 37, 53, 56, 143, 146,  
149, 150, 152, 154, 155, 156, 157, 159,  
170, 193, 200, 205

### E

Educação Básica 12, 35, 57, 102, 141, 197,  
204, 205, 206  
Educação Matemática 12, 38, 52, 54, 58,  
64, 75, 76, 107, 119, 120, 121, 179, 200,  
202, 203, 204, 205, 206, 207  
ensino 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 24,  
25, 27, 28, 29, 34, 35, 37, 38, 42, 43, 44,  
45, 51, 53, 57, 58, 61, 62, 63, 73, 75, 76,  
77, 78, 79, 81, 84, 87, 88, 93, 96, 100, 102,  
103, 104, 107, 111, 121, 123, 124, 125,  
126, 128, 130, 131, 132, 133, 139, 140,  
141, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150,  
151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 159,  
162, 165, 167, 168, 172, 175, 176, 177,  
178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 187,  
188, 189, 193, 195, 196, 198, 199, 200,  
201, 202, 203, 206  
ensino-aprendizagem 16, 18, 73, 102, 144,  
145, 155, 157, 177  
ensino de Matemática 12, 16, 38, 51, 123,  
124, 179, 198  
ensino fundamental 9, 10, 12, 34, 43, 75,  
76, 100, 124, 126, 146, 152, 162, 167, 177,  
179, 200, 201, 202  
escola 16, 22, 45, 46, 51, 60, 78, 80, 83,  
84, 102, 104, 112, 115, 116, 118, 120, 121,  
123, 125, 126, 127, 129, 137, 138, 139,  
141, 144, 149, 155, 156, 159, 160, 163,  
168, 169, 170, 174, 181, 182, 183, 187,  
188, 190, 192, 193, 196, 202, 206  
escola municipal 46, 51

estudantes 42, 61, 100, 102, 112, 116, 168, 187, 197

Etnomatemática 14, 104, 107, 111, 112, 116, 117, 118, 120, 123, 179

## F

fórmulas 22, 25, 28, 29, 42, 132

## G

grandeza 9, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35

grandezas geométricas 17, 18, 19, 20, 24, 25, 34, 35, 38, 51, 52, 53

## I

interações 13, 63, 97

interpretação 14, 49, 60, 61, 71, 73, 74, 76, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 96, 98, 124, 178, 192, 197

intérprete 78, 79, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

## L

leitura 14, 56, 58, 60, 61, 68, 71, 73, 74, 76, 89, 102, 153, 192

Libras 78, 79, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100

linguagem matemática 9, 55, 58, 61, 79

Língua Materna 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 76, 207

Língua Portuguesa 71, 73, 74, 83, 84, 85, 86, 90, 91, 92, 95, 98, 201

livros didáticos 9, 15, 17, 18, 19, 22, 30, 33, 34, 35, 42, 71, 73, 80, 155

ludicidade 10, 13, 14, 143, 145, 146, 148, 154, 155, 157, 158, 160

## M

Matemática 12, 14, 16, 17, 18, 20, 22, 30, 31, 35, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 46, 51, 52, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66,

67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 93, 98, 104, 107, 111, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 143, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 157, 158, 159, 161, 162, 163, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 188, 189, 193, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207

MEC 54, 75, 100, 197, 200, 202

metodologia 37, 38, 41, 46, 51, 52, 105, 123, 125, 144, 150, 157, 159, 162, 168, 172, 184, 185, 198, 199, 200

Ministério da Educação 141, 169, 179, 196

## N

NCTM 57, 58, 206

números naturais 9, 14, 77, 79, 87, 88, 91, 92, 93, 94

## P

PCN 37, 39, 42, 57, 183, 184, 188, 189, 191, 195, 196, 198, 199

pedagógicas 12, 38, 112, 116, 123, 124, 126, 127, 130, 150, 158, 187

perímetro 23, 25, 27, 34, 37, 38, 43, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 65, 68, 71, 74

PhET 164, 165, 166, 176

processo de ensino 13, 16, 25, 43, 73, 78, 88, 102, 125, 126, 144, 148, 151, 152, 158, 159, 168, 172, 177, 178, 181, 183, 184, 187, 195, 198, 199

processo formativo 12

## Q

quadro geométrico 22, 23, 26

questões matemáticas 21, 56, 72

## R

recursos digitais 14

## S

SAEB 57, 102

sala de aula 10, 12, 14, 29, 41, 42, 44, 45,  
51, 53, 56, 58, 59, 73, 74, 78, 79, 80, 82,  
83, 84, 91, 97, 99, 103, 111, 115, 122, 123,  
126, 130, 134, 135, 140, 144, 151, 152,  
153, 154, 155, 159, 177, 178, 181, 182,  
183, 184, 186, 187, 188, 190, 191, 195,  
198, 199, 200, 201, 206

séries finais 41, 46

softwares educativos 162, 175, 177, 178,  
179

surdos 9, 14, 77, 78, 83, 84, 86, 87, 88, 89,  
90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 207

## T

TAD 81, 87

tecnologias 12, 82, 168, 178, 188, 189,  
197, 201, 205

[www.pimentacultural.com](http://www.pimentacultural.com)

# ENSINO e APRENDIZAGEM em MATEMÁTICA

um olhar sob diferentes perspectivas

