

# PESQUISA E SALA DE AULA: LEITURAS E ESCRITAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ENSINO DE CIÊNCIAS

HILDA HELENA SOVIERZOSKI  
JOSÉ JOELSON PIMENTEL DE ALMEIDA  
LUCIANO GOMES SOARES  
MOZART EDSON LOPES GUIMARÃES  
(Orgs.)



## Universidade Estadual da Paraíba

Prof<sup>a</sup>. Célia Regina Diniz (*Reitora*)

Prof<sup>a</sup>. Ivonildes da Silva Fonseca (*Vice-Reitora*)



## Editora da Universidade Estadual da Paraíba

Cidoval Morais de Sousa (*Diretor*)

### Conselho Editorial

Alessandra Ximenes da Silva (*UEPB*)

Alberto Soares de Melo (*UEPB*)

Antonio Roberto Faustino da Costa (*UEPB*)

José Etham de Lucena Barbosa (*UEPB*)

José Luciano Albino Barbosa (*UEPB*)

Melânia Nóbrega Pereira de Farias (*UEPB*)

Patrícia Cristina de Aragão (*UEPB*)

### Expediente EDUEPB

Erick Ferreira Cabral (*Design Gráfico e Editoração*)

Jefferson Ricardo Lima A. Nunes (*Design Gráfico e Editoração*)

Leonardo Ramos Araujo (*Design Gráfico e Editoração*)

Elizete Amaral de Medeiros (*Revisão Linguística*)

Antonio de Brito Freire (*Revisão Linguística*)

Danielle Correia Gomes (*Divulgação*)

Efigênio Moura (*Comunicação*)

Carlos Alberto Araujo Nacre (*Assessoria Técnica*)

Thaise Cabral Arruda (*Assessoria Técnica*)

Walter Vasconcelos (*Assessoria Técnica*)



Editora indexada no SciELO desde 2012



Editora filiada a ABEU

## EDITORA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

Rua Baraúnas, 351 - Bairro Universitário - Campina Grande-PB - CEP 58429-500  
Fone: (83) 3315-3381 - <http://eduepb.uepb.edu.br> - email: [eduepb@uepb.edu.br](mailto:eduepb@uepb.edu.br)

Hilda Helena Sovierzoski  
José Joelson Pimentel de Almeida  
Luciano Gomes Soares  
Mozart Edson Lopes Guimarães  
(Organizadores)

**PESQUISA E SALA DE AULA:**  
LEITURAS E ESCRITAS EM EDUCAÇÃO  
MATEMÁTICA E ENSINO DE CIÊNCIAS  
(VOLUME 2)



Campina Grande - PB | 2023

## AValiação por Pares (COMISSÃO AVALIADORA)

Adevan dos Santos Nicandido Filho (UFAL) Leonardo Silva Santos (UEPB)  
Alberli de Gusmão Oliveira Lima (UFAL) Luciana Tener Lima (UFAL)  
Anderson Cangane Pinheiro (Unesp-Bauru) Luciano Gomes Soares (UEPB)  
André Ferreira de Lima (Unesp-Rio Claro) Maelson da Silva Oliveira (UEPB)  
Cybelle Diniz Cavalcanti Travassos (UEPB) Marcelo Baía da Silva (UEPA)  
Daiana Estrela Ferreira Barbosa (UFRPE) Marcus Bessa de Menezes (UFPE/UEPB)  
Dhiego Vieira do Amaral (UEPB) Mozart Edson Lopes Guimarães (UEPB)  
Francília de Fátima Silva Queiroz (UEPB) Nelson Antonio Pirola (Unesp-Bauru)  
Francisco Ferreira Dantas Filho (UEPB) Patrícia Priscilla Ferraz da Costa Souza  
Francisco Guimarães de Assis (ULBRA) (Unesp-Bauru)  
Gilberto Beserra da Silva Filho (UFPE) Pedro Franco de Sá (UEPA)  
Hilda Helena Sovierzoski (UFAL) Pedro Lucio Barboza (UEPB)  
Ivan Bezerra de Sousa (UEPB) Valdecir Manoel da Silva (UEPB)  
John Andrew Fossa (UEPB/ UFRN) Vanessa Lays Oliveira dos Santos (UEPB)  
José Joelson Pimentel de Almeida (UEPB) Zuleide Ferreira de Sousa (USP)  
Júlio Pereira da Silva (UEPB)

Depósito legal na Câmara Brasileira do Livro - CDL

P474 Pesquisa e sala de aula : leituras e escritas em educação matemática e ensino de ciências [recurso eletrônico] / organização, Hilda Helena Sovierzoski, José Joelson Pimentel de Almeida, Luciano Gomes Soares e Mozart Edson Lopes Guimarães. – Campina Grande : EDUEPB, 2023.  
243 p. : il. ; 15 x 21 cm ; 4,2 MB. – (Pesquisa e sala de aula ; 2)

ISBN: 978-85-7879-828-4 (E-book)  
ISBN: 978-85-7879-831-4 (Impresso)

1. Ensino de exatas. 2. Metodologia de ensino. 3. Educação – ciências. I. Título.

21. ed. CDD 371.102 4

Ficha catalográfica elaborada por Ana Patricia Silva Moura – CRB-15/945

**Copyright © EDUEPB**

A reprodução não-autorizada desta publicação, por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

# Sumário

## **APRESENTAÇÃO** ..... 9

*Hilda Helena Sovierzski*

*José Joelson Pimentel de Almeida*

*Luciano Gomes Soares*

*Mozart Edson Lopes Guimarães*

## SEÇÃO IV

## **SOBRE LEITURA, ESCRITA E PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS**

### **O LIVRO JOGO COMO FERRAMENTA PARA APRENDIZAGEM DO ECOSISTEMA MANGUEZAL: UMA POSSIBILIDADE DE LEITURA**..... 15

*Alberli de Gusmão Oliveira Lima*

*Hilda Helena Sovierzski*

### **ABORDAGENS SEMIÓTICAS EM DESAFIOS MATEMÁTICOS: UMA ANÁLISE ENVOLVENDO IMAGENS VIRTUAIS E LIVROS DIDÁTICOS DIGITAIS**..... 33

*Luciano Gomes Soares*

*José Joelson Pimentel de Almeida*

### **NEGOCIANDO SIGNIFICADOS SOBRE AS GEOMETRIAS ESPACIAL E PLANA PELA EXPLORAÇÃO DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS**..... 55

*Zuleide Ferreira de Sousa*

<b>LEITURA, ESCRITA, LINGUAGEM E PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA VIA GÊNEROS DO DISCURSO</b> .....	<b>79</b>
---	-----------

*Francília de Fátima Silva Queiroz*

<b>UMA PESQUISA CIRCUNSTANCIADA ENVOLVENDO EXPLORAÇÃO SEMIÓTICO-DISCURSIVA: UM PRELÚDIO PARA METODOLOGIAS EM CONTEXTOS ADVERSOS</b> .....	<b>99</b>
---	-----------

*Mozart Edson Lopes Guimarães*

*José Joelson Pimentel de Almeida*

## SEÇÃO V

### **SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

---

<b>CONTRIBUIÇÕES DE UM PRODUTO EDUCACIONAL NA FASE INICIAL DA CARREIRA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA</b> .....	<b>121</b>
---	------------

*Daiana Estrela Ferreira Barbosa*

*Pedro Lucio Barboza*

<b>REFLEXÕES SOBRE O TRABALHO COM O TEMA TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES ALFABETIZADORES</b> .....	<b>137</b>
---	------------

*Francisco Guimarães de Assis*

<b>INSERÇÃO DA MÚSICA COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA: DA FORMAÇÃO INICIAL À SALA DE AULA</b> .....	<b>157</b>
--	------------

*Valdecir Manoel da Silva*

*Francisco Ferreira Dantas Filho*

<b>O SOROBAN E SUAS CONTRIBUIÇÕES COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....</b>	<b>179</b>
<i>Vanessa Lays Oliveira dos Santos</i> <i>Marcus Bessa de Menezes</i>	
<b>UMA DISCUSSÃO SOBRE AVERSÃO MATEMÁTICA.....</b>	<b>199</b>
<i>Cybelle Diniz Cavalcanti Travassos</i>	
<b>GENÉTICA FÁCIL: UMA PROPOSTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM POR MEIO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO .....</b>	<b>221</b>
<i>Adevan dos Santos Nicandido Filho</i> <i>Hilda Helena Sovierzoski</i>	
<b>SOBRE OS AUTORES.....</b>	<b>237</b>



## APRESENTAÇÃO

*Hilda Helena Sovierzoski*  
*José Joelson Pimentel de Almeida*  
*Luciano Gomes Soares*  
*Mozart Edson Lopes Guimarães*

**E**ste é o **Volume 2** de uma coleção que se inaugura com o objetivo de discutir e apresentar reflexões sobre pesquisas e sala de aula no que diz respeito a temáticas envolvendo leitura e escrita no Ensino de Ciências e Educação Matemática.

A ideia inicial constitui-se de textos originados nos projetos de pesquisas já defendidos em Programas de Pós-Graduação e submetidos à leitura por pares, tanto os orientadores quanto os mestres autores dos vários capítulos do livro. E assim foi feito.

A partir dos textos originais, construiu-se uma rede de colaboração entre grupos de pesquisas, envolvendo todos os autores dos textos, de tal maneira que cada capítulo passou pela leitura crítica de praticamente todos os demais autores, havendo sugestões de alterações que foram de revisões gramaticais até de referencial teórico, contribuindo para uma versão final com nova composição textual.

Dessa forma, apresentamos aos pesquisadores, professores e demais interessados em temas relacionados às áreas de Ensino e de Educação um livro integralizado a partir de pesquisas validadas nos respectivos Programas de Pós-Graduação e avaliada por pares, a partir da leitura crítica dos vários capítulos.

Trata-se de um livro, em dois volumes, cujos textos têm origem em pesquisas em nível de mestrado, profissional ou acadêmico, em sua maioria constituídas a partir dos produtos ou processos

educacionais a elas relacionados. Oriundos de várias instituições – Universidade do Estado do Pará (UEPA), Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e Universidade Estadual Paulista (UNESP-Bauru) – e de diversos grupos de pesquisa, esta obra se constitui em uma produção que reflete essa multiplicidade de olhares, em uma construção envolvendo uma rede de grupos de pesquisas em âmbito nacional.

Os temas, a partir de referenciais de pesquisas, estão divididos em cinco seções que compõem os dois volumes. Neste volume temos a quarta e a quinta seções. A quarta seção, que inicia este volume, apresenta temas ***Sobre leitura, escrita e produção de significados***. Seus capítulos são compostos por discussões que compreendem o ensino de Biologia, especificamente sobre o ecossistema manguezal, o uso de gêneros do discursos em aulas de Matemática, semiótica e imagens virtuais, registros de representações semióticas e exploração semiótico-discursiva em contextos adversos.

A quinta seção, ***Sobre formação de professores***, está constituída por seis capítulos referentes à Educação Biológica, Educação Matemática e Educação Química, abordando desde a formação inicial e continuada de professores, até o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação, passando por uma discussão acerca da matofobia (aversão à Matemática) e uso do soroban para atividades com alunos com deficiência visual.

No primeiro volume, encontram-se as três primeiras seções. Na primeira, ***Sobre geometrias e seu ensino***, encontram-se capítulos voltados ao ensino de geometria nos anos iniciais, no Ensino Médio, uso de peças magnéticas para o ensino de poliedros regulares, uso de HQ para o desenvolvimento do pensamento geométrico e práticas a partir de laboratório de ensino de matemática.

A segunda seção, ***Sobre álgebra e seu ensino***, é composta por quatro capítulos, que versam desde metodologias baseadas na utilização da história da Matemática até crenças de autoeficácia no ensino, passando por aulas investigativas e atividades experimentais.

Na terceira seção, *Sobre avaliação e verificação da aprendizagem*, encontram-se dois capítulos, um envolvendo o uso do *Kahoot* no ensino de Biologia, outro que traz uma conexão entre jogos e avaliação da aprendizagem em Matemática.

A experiência vivenciada pelos autores de diferentes pesquisas quanto à leitura crítica do trabalho de colegas de outros grupos de pesquisa, versando sobre outros assuntos, mostrou que há muito mais aproveitamento e aprofundamento de conteúdos. Quando ocorre o direcionamento de assuntos afins, fica mais claro o que se necessita ser compreendido quanto às dimensões do ensino e da aprendizagem.

A participação de autores com temas diversos amplia a diversidade de assuntos e de formas de avaliar o trabalho, enfatizando a multiplicidade de produtos e processos educacionais que os Programas de Pós-Graduação estão trazendo.

Buscou-se a melhor integração entre os autores, coautores e os assuntos abordados, com decisão de maioria para cada uma das atividades, desde a discussão dos parâmetros de cada um dos capítulos, normas a serem seguidas, revisão pelos pares, correções e ressubmissão dos trabalhos. Foi gerada uma parceria muito saudável entre os grupos de pesquisa e, principalmente, entre os autores e coautores, mostrando mais humanização no processo de publicação de dois volumes de um livro que muito pode colaborar com professores da Educação Básica e alunos de Programas de Pós-Graduação.

Deixamos os mais sinceros agradecimentos a todos que se propuseram a trabalhar em prol da publicação destes volumes e que muito auxiliaram os organizadores.

Ficamos à disposição para recebermos suas impressões e críticas, o que muito contribuirá para a formação de todos nós, leitores e escritores, do Ensino de Ciências e Matemática. Neste sentido, também estaremos sempre atentos a sua proposta de texto, resultado de pesquisa em âmbito de mestrado ou doutorado, para compor um futuro volume da coleção.



SEÇÃO IV  
**SOBRE LEITURA, ESCRITA E PRODUÇÃO DE  
SIGNIFICADOS**



# O LIVRO JOGO COMO FERRAMENTA PARA APRENDIZAGEM DO ECOSISTEMA MANGUEZAL: UMA POSSIBILIDADE DE LEITURA

*Alberli de Gusmão Oliveira Lima  
Hilda Helena Sovierzowski*

## 1 Apresentação

**A** Alfabetização Científica é uma proposta de aprendizagem que contribui de forma significativa para o Ensino de Ciências. Nesse sentido, para a formação do cidadão consciente e participativo foi intuito da pesquisa tratar a Alfabetização Científica para o ensino do ecossistema manguezal entre alunos do Ensino Fundamental, em Maceió, Alagoas. A escolha desse tema partiu da importância que esse ambiente apresenta para a manutenção da vida aquática, nos estuários e no oceano adjacente à zona costeira, preferencialmente na cidade, onde alguns alunos conhecem e/ou convivem com o ecossistema manguezal.

O acentuado progresso tecnológico presenciado pela humanidade tem demandado grandes transformações em âmbito mundial, as quais se relacionam aos aspectos sociais, políticos, econômicos e ambientais. Em relação às questões ambientais, tem-se verificado situações alarmantes, que requerem posturas que demonstrem uma maior preocupação com o ambiente. Torna-se necessário, assim, o desenvolvimento do senso crítico nos alunos, desde a base da Educação do Ensino Fundamental, pois, assim, teremos indivíduos mais responsáveis com as questões ambientais.

Nesse sentido, o papel da escola se apresenta como indispensável na formação de um cidadão, que consiga viver no mundo de forma consciente das responsabilidades sociais e ambientais. No lugar privilegiado das mais diversas aprendizagens, a escola pode assumir esse papel de formar sujeitos, pois, como afirma Chassot (2003), a globalização oportuniza em muito a descoberta de novas realidades quanto à Educação. E, nesse sentido, percebe-se que a escola possui grande demanda para a escola, principalmente quanto ao aspecto de atuar na disseminação do conhecimento.

Disseminar conhecimento significa mais que uma mera transmissão, tratando-se de um diálogo com o mundo, que impulsiona os alunos a refletirem sobre as ações a partir do contato com o conhecimento nas mais diversas áreas do saber. No ensino de Ciências, por sua vez, vislumbra-se essa possibilidade, pois “hoje não se pode mais conceber propostas para um ensino de Ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes” (CHASSOT, 2003, p. 90).

Entre os aspectos sociais demandados dessa forma de conceber o ensino de Ciências, deve estar a capacidade de intervir no meio onde vive e contribuir para a conservação, auxiliando na manutenção da qualidade de vida. Nesses aspectos, somente a inserção curricular de temas que despertem tais habilidades, aliada, sobretudo, a uma metodologia de ensino, asseguram essa formação.

Uma das formas de contemplar o ensino, numa perspectiva que estimule nos alunos a compreensão do conhecimento, tornando-os críticos e reflexivos, assim atuantes no meio em que vivem, deve ser uma abordagem de ensino centrada na alfabetização científica. Nessa abordagem, o aluno deve ser capaz de “não só identificar o vocabulário da ciência, mas também de compreender conceitos e utilizá-los para enfrentar desafios e refletir sobre seu cotidiano” (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Pensar então na alfabetização científica deve-se considerar em como o ensino de Ciências se configura nesse contexto, o que engloba currículo, metodologia e avaliação. O resultado dessa

trilogia favorecerá o atendimento às demandas sociais, que têm surgido nessa era tecnológica e globalizada.

Com base nessa perspectiva, foi planejada a presente pesquisa, articulando um dos mais importantes ecossistemas do planeta como parte dos conteúdos trabalhados nas aulas de Ciências associado a metodologia do ensino com atividades lúdicas. Tudo isso visando apresentar e/ou divulgar o manguezal na alfabetização científica.

Como proposta para aprimorar ou promover a alfabetização científica dentro desse contexto escolar, apresentou-se um produto educacional, que se referiu a um livro-jogo. Essa proposta baseou-se no processo de leitura, habilidade que estimulou a criticidade a partir de um mergulho no lúdico e na aventura ao mesmo tempo, sobre o ecossistema manguezal. Assim, para comprovar que a leitura pode contribuir para a alfabetização científica, verificamos, por meio de produções textuais dos alunos, que a leitura do livro jogo contribui para o aprendizado e desenvolve a cidadania.

## **2 Objetivo**

Propôs-se como objetivo analisar uma experiência com um livro jogo sobre a temática do ecossistema manguezal, aplicado em duas turmas de Ensino Fundamental de uma escola pública estadual da cidade de Maceió, Alagoas. O tema gerador deste texto foi: que benefícios uma experiência com um livro jogo, pode trazer para os alunos do Ensino Fundamental em relação à aprendizagem sobre o os conceitos do ecossistema manguezal e sua importância para o homem?

## **3 Considerações sobre a leitura**

Falar de leitura hoje ainda é falar de uma das habilidades mais importantes para a formação do indivíduo. Isso porque essa habilidade pode servir para várias intenções. De acordo com Silva (2011), as experiências alcançadas através da leitura, além de elevarem o homem

a uma condição especial, como o acesso aos bens culturais escritos, são as grandes fontes de poder que impulsionam a descoberta, a elaboração e a difusão do conhecimento. A esse respeito, Geraldi (2006), em seu livro *O texto na sala de aula*, destaca pelo menos quatro motivações para a leitura: buscar informações, apreender aspectos formais e de conteúdo de um texto, executar uma atividade e distração.

Na aquisição do conhecimento, repousa uma das maiores funções do ato de ler, pois o leitor, a partir de conhecimentos adquiridos através da leitura, poderá posicionar-se diante do mundo, tomar partido. Nesse sentido, a leitura é uma prática social. Como prática social e capaz de formar os indivíduos, deve contemplar os mais diversos temas, tais como meio ambiente, política, economia e saúde (RANGEL, 2007).

Numa época em que se faz necessária uma postura mais cuidadosa para as questões ambientais, por exemplo, a leitura sobre temas relacionados ao meio ambiente parece ser bastante pertinente, sobretudo se for considerada a lógica do conhecimento como ferramenta de ação no mundo. Dessa forma, as motivações para leitura propostas por Geraldi (2006) são úteis para o crescimento dos indivíduos, podendo ser trabalhadas tanto na escola como fora dela. No entanto, na escola, recai a maior responsabilidade para o trabalho com a leitura.

Francisco Júnior e Garcia Júnior (2010), ao refletirem sobre as considerações de Paulo Freire sobre a leitura, destacam a importância dessa habilidade no contexto da aprendizagem. Segundo os autores, o diálogo é o fio condutor da aprendizagem. Assim, o ser humano, como ser social e comunicativo, dialoga com os seus pares a partir do ato de ler, numa relação de interdependência e utilizando conhecimentos adquiridos através da leitura.

A partir dessas considerações, faz-se necessário vislumbrar alternativas que possibilitem ações de trabalho com a leitura. Sendo assim, usar a leitura apenas como pretexto para trabalhar questões linguísticas torna-se pouco produtivo, pois se deve utilizá-la como forma de aquisição de conhecimento. Nessa perspectiva, situa-se este

trabalho, ou seja, ao analisar uma experiência com um livro jogo, constatar a sua eficácia na promoção da leitura e, com isso, o conhecimento sobre o manguezal.

É muito comum, principalmente no meio acadêmico, ler ou ouvir que a leitura se torna um fator determinante para o crescimento do indivíduo. Ao ler, o sujeito pode confrontar os valores e as crenças que estão no mundo escrito com aqueles que estão em sua mente e em sua realidade. Isso tudo por que o cidadão é um ser histórico e social (BENEVIDES, 2008).

Nesse sentido pode-se afirmar que, no contexto escolar, deve ser oferecida aos alunos a oportunidade de entrar em contato com os mais variados gêneros discursivos, com o intuito de modificar a prática da leitura na maioria das escolas. Esse aspecto tem imposto uma forma bem estabelecida a partir de determinadas opções político-pedagógicas que, no cotidiano da sala de aula, se expressam por uma modalidade de leitura que prioriza o texto e a língua, em detrimento da formação do indivíduo e de sua relação com a linguagem (RANGEL, 2007).

Por essa razão, a escola passa a ser desafiada a redirecionar sua prática com a leitura e oportunizar aos seus alunos a possibilidade de crescer culturalmente. Assim, ler na escola seria “fazer emergir a biblioteca vivida, quer dizer, a memória de leituras anteriores e de dados culturais” (GOULEMONT, 2009, p. 113). Para isso, as experiências com a leitura devem ser constantes, pois, como afirma Aranha (2009), o conhecimento acumulado adquirido através da leitura permite ao indivíduo a capacidade de negociar, avaliar, entender, analisar, questionar, tornando-se, portanto, sujeito crítico, tomando decisões e intervindo no seu contexto social. Todo esse processo se origina do contato com os mais diversos tipos de textos, o que permite ao indivíduo construir uma visão de mundo relacionada ao conjunto de experiências por ele vividas.

A partir dessas reflexões, considera-se que o conhecimento de mundo constitui um fator de grande importância para o desenvolvimento da compreensão desse próprio mundo, pois também

possibilita o aumento do repertório de informações de que o cidadão necessita para a leitura dialógica. Nesse sentido, concebe-se o ato de ler como um movimento circular, ou como um círculo virtuoso, em que conhecimentos são obtidos, acumulados e utilizados em outras leituras à medida que outros são adquiridos (BENEVIDES, 2008).

Portanto, faz-se necessário que a escola amplie as possibilidades de acesso aos mais variados tipos de textos, a fim de possibilitar o conhecimento nas diversas áreas de conhecimento, a exemplo daquelas que podem suscitar a reflexão sobre o mundo em que se vive. Assim, leituras com temáticas que envolvem o ecossistema manguezal, por exemplo, podem, além de contribuir para ampliar o repertório de informações fazer com que o aluno possa, com o conhecimento adquirido, agir criticamente no contexto em que vive a partir de sua aprendizagem (RANGEL, 2007).

Essa necessidade de ler textos que contemplem informações sobre temas relacionados ao meio ambiente ocorre em razão de se viver num mundo onde ocorre grandes degradações ambientais e muitas delas causadas pela falta de conhecimento. Muitas vezes o senso comum sobressai sobre o conhecimento adquirido na escola, o que pode ocasionar posturas inadequadas do indivíduo frente à determinada realidade com a qual se depara. A leitura, por sua vez, pode minimizar essa problemática, a partir do conhecimento que proporciona. Assim, um cidadão que adquire informações sobre o ecossistema manguezal poderá modificar sua postura diante desse ecossistema, assumindo um papel muito mais de cuidador do meio ambiente do que de degradador, ainda que sem refletir sobre as consequências de suas ações.

## **4 O ecossistema manguezal e sua importância:**

### **uma motivação para a leitura**

Como os demais ecossistemas terrestres e marinhos, os manguezais têm sua importância para a manutenção da vida, com qualidade, no planeta. Desse modo, seu conhecimento poderá contribuir para

o manejo correto desse ecossistema afim de minimizar ou erradicar os impactos ambientais que o manuseio inadequado pode ocasionar (VANUCCI, 1999).

Os manguezais são ecossistemas complexos. Além da floresta, das águas e do solo que o compõem, outros componentes também o integram, tais como o ar e seus constituintes, formados por gases, poeira, umidade, além de alguns animais como insetos, morcegos, caranguejos, peixes e até os odores. A matéria em decomposição, advinda da vegetação ou de carcaças de animais, torna o solo desse ecossistema rico em nutrientes, tornando-o ambiente propício para a reprodução, principalmente das plantas. O fluxo de matéria e energia é constante nesse ambiente, o que contribui para a manutenção de outros ecossistemas adjacentes (VANUCCI, 1999).

No substrato do ecossistema manguezal encontra-se a serapilheira, formada por folhas, galhos e material vegetal e até animal em decomposição, rica em matéria orgânica. Esse composto favorece o desenvolvimento de muitas espécies que vivem nos manguezais e também de espécies marinhas que utilizam esse ambiente para a reprodução (CORREIA; SOVIERZOSKI, 2009).

Os manguezais ocorrem em todo o mundo, no Brasil e se distribuem ao longo da costa brasileira, desde o Amapá até Laguna, em Santa Catarina (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Em Alagoas, esse ecossistema pode ser encontrado ao longo de todas as áreas estuarinas e margens dos rios próximos da costa. No litoral central do estado encontram-se vastas áreas de manguezais, junto ao Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú/Manguaba, onde se localiza a APA de Santa Rita. Portanto, muito próximo dos que residem em Maceió, pode ser encontrado o ecossistema manguezal. Esse ambiente faz parte do sustento de uma boa parte da população dos moradores das regiões costeiras e também caracteriza um ambiente que contribui para a reprodução de muitas espécies aquáticas (CORREIA; SOVIERZOSKI, 2009).

Assim, os manguezais são áreas de grande importância ecológica e, por essa razão, precisam ser preservados. Essa preservação,

portanto, deve advir de uma conduta pautada na consciência ambiental que pode se dá por meio da leitura, ao se considerar que essa habilidade,

[...] é uma atividade essencial a qualquer área do conhecimento e mais essencial ainda à própria vida do Ser Humano. O patrimônio simbólico do homem contém uma herança cultural registrada pela escrita. Estar com e no mundo pressupõe, então, atos de criação e recriação direcionados a essa herança. A leitura, por ser uma via de acesso a essa herança, é uma das formas do Homem se situar com o mundo de forma a dinamizá-lo (SILVA, 2011, p. 48).

Seguindo essa afirmação de Silva (2011), o espaço escolar parece ser um lugar propício para práticas de leitura que contribuam para a aquisição de conhecimentos e que o uso desses conhecimentos contribua para a atuação efetiva no meio social. Assim, a escola deve inserir o indivíduo na esfera social, histórica e ideológica, sem se restringir à decodificação da palavra, mas configurando-se como objeto de conquista de uma prática social (RANGEL, 2007).

Portanto, para que esse propósito de leitura se efetive no contexto escolar se faz necessário que a escola e os professores viabilizem propostas de leitura, de forma bastante diversificada, para estimular nos alunos o prazer pela leitura e o usufruto dos seus benefícios. O uso de um livro jogo pode atender a essa demanda, sobretudo para alunos do Ensino Fundamental de escolas públicas, que precisam ser frequentemente estimulados a ler e dispõem de poucos recursos que os incentivem para esse hábito.

## **5 Aspectos Metodológicos**

Em levantamento de conhecimentos acerca do conhecimento sobre o ecossistema manguezal, constatou-se que grande parte dos

alunos de duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Maceió, Alagoas, apresentava pouco conhecimento acerca desse ecossistema. Diversos podem ser os fatores que contribuem para esse desconhecimento, desde falta de interesse, ouvir de pessoas que considera que o manguezal é sujo, sobressaindo-se possivelmente a conduta metodológica do professor, que também resulta do reflexo da conjuntura escolar.

A partir dessa constatação e de alguns estudos a respeito da importância da leitura na aquisição do conhecimento, propõem-se uma experiência com um livro jogo para analisar a importância desse instrumento como possibilidade de, por meio da leitura, contribuir para a melhoria do conhecimento desses alunos. Além disso, verificou-se ainda se a utilização desse instrumento pode contribuir para a promoção do prazer pela leitura.

A escolha de trabalhar com um livro jogo ocorreu a partir da ideia de que, se a leitura é uma das mais importantes habilidades na construção de um indivíduo crítico, reflexivo e atuante no seu meio social, a escola pode ser o lugar onde a leitura pode ser trabalhada.

Nesse sentido, o livro jogo foi utilizado como texto. Assim procurou-se verificar qual seria o comportamento dos alunos com esse tipo de livro e como essa experiência de leitura contribuiria para a aprendizagem sobre o ecossistema manguezal.

Os alunos selecionados para essa experiência com o livro jogo foram os que integravam duas turmas de sétimos anos do Ensino Fundamental de uma escola pública na cidade de Maceió, Alagoas. Nessas mesmas turmas, verificou-se previamente a deficiência acerca do conhecimento sobre o ecossistema manguezal.

Após alguns momentos, onde o manguezal foi conteúdo de aulas expositivas e dialógicas, os alunos pesquisados foram estimulados a lerem um livro jogo. Ao término da leitura, foram estimulados a produzir um texto acerca de suas impressões com a experiência. Nesse texto, pode-se analisar tanto a aprendizagem sobre o ecossistema estudado, quanto se a experiência despertou o prazer pela leitura.

Os alunos que participaram dessa pesquisa foram descritos pela letra A e um número de 1 a 7. Alguns trechos dos textos produzidos por eles foram transcritos.

## **6 Lendo e aprendendo sobre o ecossistema manguezal:**

uma experiência com o livro jogo

Nos anos 80, surgia o *RPG (Role Playing Games)*, que consistem em jogos nos quais cada participante representa um personagem, tomando parte de uma aventura imaginária guiada por um árbitro denominado mestre. Esses jogos surgiram, em forma de livros, no Brasil e no mundo. São livros interativos, nos quais o leitor entra na estória e vai sendo levado pelo enredo. A estória geralmente pode ser dividida em cenas ou em páginas, devendo ser lida por etapas. Ao final de cada cena, por vezes, haverá mais de uma possibilidade de prosseguimento e o leitor deve escolher para onde vai querer ir.

Dessa forma, pode-se ler essa estória várias vezes e percorrer um novo caminho em cada nova oportunidade de leitura. Nesse formato, a estória fica sem sentido se for lida linearmente, devendo ser seguida a sequência de páginas indicadas ao término de cada cena. Assim, o leitor vai vivenciando a estória e tomando consciência das suas escolhas (CARVALHO, 2011). Assim, ele vai se apropriando dos conhecimentos contidos no livro de forma dinâmica e prazerosa, rompendo com o modelo linear de leitura.

O livro jogo utilizado nessa experiência com a leitura apresentou como conteúdo temático o ecossistema manguezal. Trata-se de uma estória de aventura que se passa em uma cidade urbana que, por suas características geográficas, abriga o ecossistema manguezal. Seus personagens interagem de forma a apresentar, em suas vivências, os diversos tipos de interação com o ecossistema manguezal, sejam de modo a preservá-lo ou a degradá-lo.

Assim, nessa ficção, e a partir das escolhas que foram tomadas, os alunos leitores tiveram contato com importantes conceitos sobre esse ecossistema, podendo associá-los à sua vivência real.

## 7 Análise e discussão dos resultados

Após duas aulas expositivas sobre o ecossistema manguezal, cada aluno recebeu uma cópia xerografada do livro jogo, intitulado *Uma aventura no manguezal*. Este livro jogo foi o produto educacional associado a dissertação de mestrado profissional no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). O primeiro movimento positivo dessa atividade didática foi notado já na distribuição do livro jogo, quando os alunos se mostraram entusiasmados para a leitura. Dessa forma, a leitura ocorreu dentro de sala de aula, com a presença do professor.

Embora em alguns relatos orais alguns alunos afirmaram que a leitura deixava de ser prazerosa, apresentaram-se bastante entusiasmados com a atividade proposta. Esse comportamento, no momento que antecedeu à leitura, se deu em razão do título. Chamou atenção o termo “aventura”, que, em geral, trata de um tipo de vivência muito relacionado à faixa etária dos alunos envolvidos na atividade. Esse fato ilustrou uma interessante questão que envolveu o trabalho com a leitura na escola: a escolha de textos que motivem os alunos a lerem, mas sem perder de vista a aprendizagem que o texto lido pode promover.

A esse respeito Riolfi et al. (2008) afirmam que possui grande importância considerar alguns aspectos, quando se trabalha a leitura em sala de aula, destacando-se o respeito e a consideração do momento do desenvolvimento do aluno como leitor. Por exemplo, para alunos que têm pouca ou nenhuma vivência em leitura, torna-se muito importante levar para a sala de aula textos que despertem seus interesses. Assim, o título escolhido para o livro jogo despertou esse interesse nos alunos que, na faixa etária em que se encontram preferem a aventura.

Segundo Foucambert (1994), a condição de leitor de cada aluno ocorre pelas oportunidades que teve ou deixou de ter durante sua permanência na escola. Muitos fatores interferem no aprimoramento

dessa condição. Faz-se necessário que o professor se apresente como um mediador no desenvolvimento dessa habilidade, devendo estar atento a ponto de saber em que contexto seu aluno está inserido, para poder ampliar e diversificar as possibilidades de leitura.

Durante o momento da leitura, os alunos pareciam viajar com a imaginação, ficando evidente que o estímulo à leitura desse livro jogo contribuiu para a aquisição de conceitos e princípios, além de conteúdos atitudinais e procedimentais (ZABALA, 1998). Nesse sentido, à medida que liam, aprendiam conceitos, divertiam-se, mas sem perder de vista sua autonomia de leitor, tornando-se aptos a tomar decisões na escolha da página seguinte a ser lida, levando em conta o tipo de sensação que queriam vivenciar com as escolhas feitas.

Essa autonomia trata-se de um ponto bastante positivo nessa experiência com a leitura. Esse tipo de experiência com um livro jogo proporcionou vivências de estímulo e também possibilitou a compreensão de que se pode ler de diversas formas, que pode ser um dos conhecimentos que o professor deve construir mais facilmente com os alunos. Assim, o ecossistema manguezal foi (re)apresentado aos alunos, através da leitura, de modo bastante dinâmico e atrativo.

Após a leitura do livro, foi solicitado aos alunos que escrevessem sobre essa experiência, pois, como afirma Gonçalves (apud LIMA, 2007, p. 28), “o maior nível de compreensão leitora é atingido quando o aluno produz a sua própria leitura a partir da construção do seu próprio texto”. Dessa forma, a produção desse texto-reposta foi norteadada pelas seguintes questões: Como foi a experiência com esse livro jogo? O que vocês aprenderam? Mudariam alguma coisa?

Na produção textual feita pelos alunos, relatada aqui como texto-resposta, foram identificadas algumas impressões que englobaram diversos aspectos, que podem ser sintetizados em três (Quadro 1):

**QUADRO 1** – Síntese das impressões dos alunos a partir da experiência com o livro jogo sobre o ecossistema manguezal

*Considerações sobre o ato de ler, envolvendo questões relativas ao reconhecimento das diversas possibilidades de ler, bem como a demonstração do seu despertar (A 1).  
Aquisição de conceitos e princípios (A 2).  
Aquisição de conhecimentos atitudinais e procedimentais (A 3).*

**Fonte:** Os autores.

A consideração sobre o ato de ler, incluindo o despertar do prazer pela leitura, pode estar relacionada às impressões relatadas pelos alunos, no que se refere ao que sentiram ao ler o livro jogo. Isso pode ser percebido no momento da leitura, como também nos textos relatados, essa impressão ficou mais evidente. Para alguns alunos, a leitura proporcionou “conhecer lugares sem sair de casa, viajar no mundo dos livros” (A 3). Em relação à forma de ler, proporcionada pela experiência com o livro jogo, percebeu-se a satisfação dos alunos, representada pelas seguintes falas (Quadro 2):

**QUADRO 2** – Dizeres dos alunos sobre a experiência de leitura do livro jogo

*“Eu gostei muito da ideia de transformar o livro em um tipo de jogo, foi interativo e deu a leitura um ar divertido, muito educacional” (A 4).  
“Achei um texto muito interessante, criativo e ensinativo [sic.], não mudaria exatamente nada, amei as opções de entrar em várias páginas” (A 5).*

**Fonte:** Os autores.

Também foram identificados, nas produções dos alunos, indícios de aquisição de conceitos e princípios que, segundo Zabala (1998), trata da demonstração da apreensão do seu significado. Isso pode ser percebido quando o aluno se expressa afirmando que “o manguezal é o encontro do ambiente aquático com o terrestre” (A 6).

Na mesma direção de aquisição de conceitos, também foram evidenciados os procedimentais e os atitudinais, traduzidos numa forma de consciência ecológica. Segundo alguns depoimentos, “não devemos

*ser ambiciosos*” (A 2). Nessa mesma perspectiva, quando se afirmar que a leitura ensina “*a não poluir, estragar, pegar e vender nada do meio ambiente*” (A 7), evidencia-se a aquisição de procedimentos e atitudes.

Essa experiência revelou que a adoção de escolhas metodológicas adequadas à formação ideal dos alunos pode ser uma alternativa para formar esses sujeitos atendendo às demandas sociais que aí estão se colocando como presentes. E para tal, o trabalho com a leitura pareceu ser a principal forma de educar, pois a leitura tem um grande papel na preparação para a vida, para que se compreendam as formas de organização do mundo.

Além disso, as diferentes formas de ler, como um livro jogo, por exemplo, desafiaram a inteligência e o desejo de encontrar-se a resposta solicitada, sem se esquecer do aspecto lúdico e/ou utilitário da experiência vivida, conforme afirmou Lima (2007). Segundo a autora, “trata-se de encontrar-se a experiência do mundo na sala de aula e de encontrar-se a experiência da sala de aula no mundo em que se vive, o que é favorecido pela utilização de textos” (LIMA, 2007, p. 29).

Mas para isso, torna-se necessário que os professores de todas as áreas promovam atividades de leitura que despertem nos alunos o interesse e o domínio dessa habilidade.

## **8 Considerações finais**

O prazer pela leitura deve ser associado ao aprendizado, a descoberta e a formação de cidadãos críticos e participativos nas tomadas de decisões, no tocante as mais diversas questões que envolvem o ser humano. Em relação às questões ambientais, experiências com leitura devem contribuir para que o aluno se veja como parte do meio em que vive e que possa agir de modo crítico e consciente. Isso vem sendo estimulado pela Alfabetização Científica, que visa fazer com os indivíduos apreendam os conhecimentos, podendo utilizá-los nas tomadas de decisões em benefício do bem comum da humanidade.

Nessa experiência com uma leitura de um livro jogo sobre o ecossistema manguezal, pode-se perceber a eficácia de um trabalho dessa natureza. Assim, a sala de aula deve ser um espaço que permita ao aluno mergulhar no mundo da leitura, somando os conhecimentos que se tem com os novos apreendidos para poder contribuir com a transformação de uma sociedade mais justa e consciente das suas ações.

## Referências

ARANHA, Elvira Maria Godinho. **O papel do diretor escolar: uma discussão colaborativa.** 2009. 189 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

BENEVIDES, Araceli Sobreira. A leitura como prática dialógica: reflexões sobre o fazer docente. In: ZOZZOLI, Rita Maria Diniz; OLIVEIRA, Maria Bernadete de (orgs.). **Leitura, escrita e ensino.** Maceió: EDUFAL, 2008.

CARVALHO, Wellington Tatagiba de. **Uso de uma aventura-solo como ferramenta didática para o ensino de análise combinatória.** 2011. 83f. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca CEFET/RJ.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí: Unijuí, 2003.

CORREIA, Monica Dorigo; SOVIERZOSKI, Hilda Helena. **Ecossistemas costeiros de Alagoas - Brasil.** Rio de Janeiro: Technical Books, 2009.

FOUCAMBERT, Jean. **A leitura em questão**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto; GARCIA JÚNIOR, Oswaldo. Leitura em sala de aula: um caso envolvendo o funcionamento da Ciência. **Química nova na escola**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 191-199, ago. 2010,

GERALDI, João Wanderley (org.). **O texto na sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Ática, 2006.

GOULEMOT, Jean Marie. Da leitura como produção de sentidos. In: CHARTIER, Roger (org.). **Práticas da leitura**. 4. ed. São Paulo. Estação Liberdade, 2009.

KRASILCHIK, Myrian, MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2a ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007, 87p.

LIMA, Renira Lisboa de Moura. Leitura e produção textual: Proposta de atividades de compreensão. In: MOURA, Denilda (org.). **Leitura e escrita: a competência comunicativa**. Maceió: EDUFAL, 2007.

RANGEL. Jurema Nogueira Mendes. **Leitura na escola: espaço para gostar de ler**. 2.ed. Porto Alegre: Mediação, 2007.

RIOLFI, Claudia et al. **Ensino de língua portuguesa**. São Paulo: Thomsom Learning, 2008.

SCHAEFFER-NOVELLI, Yara. **Manguezal Ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995.

SILVA, Ezequiel Theodoro da. **O ato de ler: fundamentos para uma nova pedagogia da leitura**. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VANUCCI, Marta. **Os manguezais e nós:** uma síntese de percepções. São Paulo: Editora da universidade de São Paulo, 1999.

ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.



# ABORDAGENS SEMIÓTICAS EM DESAFIOS MATEMÁTICOS: UMA ANÁLISE ENVOLVENDO IMAGENS VIRTUAIS E LIVROS DIDÁTICOS DIGITAIS

*Luciano Gomes Soares  
José Joelson Pimentel de Almeida*

## 1 Apresentação

O presente texto surgiu de reflexões a partir de nossa pesquisa de mestrado (SOARES, 2019). Nossa investigação apresentou como tema o uso da imagem virtual e, como objetivo geral, nos propusemos a analisar a imagem virtual como forma de contribuir para o processo de produção de significados em aulas de Matemática, considerando seu possível papel didático no âmbito da contextualização desse componente curricular e da articulação entre a semiótica, a visualização matemática, que expressa também uma nova forma de compreender a Matemática por meio do processo de formação de imagens, e o pensamento matemático.

Dentre as imagens virtuais que analisamos, as quais apresentam conteúdo matemático, algumas possuem similaridades com atividades matemáticas que podem ser encontradas em cadernos de atividades, livros didáticos e também criadas por professores como forma de incentivar e ilustrar objetos matemáticos. A partir desse contexto, para descobrirmos qual a função dessas imagens virtuais e qual seria seu possível papel, o caminho que trilhamos foi o de relacionar essas atividades a outras que mantêm semelhanças com as que

estão sendo representadas nessas imagens virtuais, como um estudo comparativo, elencando suas potencialidades e mudança de *registro*.

Nesse sentido, justificamos nossa pesquisa considerando vários aspectos, dentre eles destacamos: o social, o político, o pedagógico e o matemático. Do ponto de vista social, acreditamos que um trabalho que envolva um estudo da imagem virtual pode ser muito bem visto, pois, nos últimos anos, onde existe muito o uso da *internet* e os recursos imagéticos, causaria um impacto na sociedade devido à popularidade das imagens nas diversas redes sociais. Em relação ao aspecto político, percebemos que o processo da formação do cidadão, na sociedade atual, cada vez mais envolve recursos imagéticos, científicos e tecnológicos, o que pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico.

No que se refere ao aspecto pedagógico, a imagem, em especial a imagem virtual, pode exercer um importante papel em processos de ensino e aprendizagem. A sociedade está cercada por mídias visuais em todos os lugares e, com a expansão da *internet*, estamos acostumados a acessar informações, em textos verbais e não verbais. Dessa forma, o uso de imagens em sala de aula pode ser uma boa estratégia pedagógica para incentivar os alunos que crescem em um ambiente digital e virtual, que são ricos em imagens.

Quanto ao aspecto matemático, ao analisarmos algumas imagens virtuais, percebemos que demandam novas posturas e olhares dos alunos (ou usuários de redes sociais) sobre determinados conteúdos matemáticos, permitindo que façam novas conexões com a Matemática, de modo a proporcionar o pensar, a resolução de problemas, o raciocínio e o desafio, possibilitando a produção de significados para o que se veicula nas aulas ao estabelecer contatos e integração com o repertório de leitura, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades de comunicar e argumentar matematicamente (ZIMMERMANN; CUNNIGHAM, 1991).

Partindo dessas considerações, acreditamos que nossa pesquisa também se destaca por estarmos realizando um estudo do uso da imagem virtual como possível recurso para o ensino de Matemática,

vinculando-a ao contexto da semiótica, da visualização matemática e do pensamento lógico-matemático, envolvendo-a na perspectiva da Educação Matemática, pois, com as atuais tecnologias, exige-se uma boa formação matemática que o auxilie “para o desenvolvimento de suas capacidades de raciocínio, de análise e de visualização” (DUVAL, 2008, p. 11).

Nesse sentido, entendemos que é preciso desenvolver a capacidade de escolher a abordagem mais adequada para a resolução de um problema particular e compreender as limitações das representações da linguagem matemática (SOARES, 2019). Assim, nas atividades matemáticas, em que a abstração nos leva além do que é perceptível à nossa visão, muitas vezes “[...] usam-se processos simbólicos, diagramas visuais e muitas outras formas de processos mentais que envolvem a imaginação [...] para explorar diferentes tipos de atividades matemáticas” (GUZMAN, 2002, p. 02).

Nossa ideia é apresentar algumas reflexões que possam contribuir com educadores matemáticos e futuros pesquisadores que desejam trabalhar com redes sociais, em especial com páginas do *Facebook*, bem como com recursos imagéticos, em particular as imagens virtuais, principalmente quando envolve conexões com materiais que normalmente estão em sala de aula, como é o caso de livros didáticos, como as coleções submetidas ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

## 2 Alguns constructos teóricos

Nesta seção apresentamos alguns constructos teóricos necessários à compreensão do artigo, quais sejam: *imagens virtuais*, *educação do olhar*, *semiótica*, *signo* e *representação semiótica*.

### **Imagens virtuais.**

São imagens que não representam o real, mas simulam uma realidade a partir de modelos

numéricos (algoritmos) de representação. As imagens virtuais são aproximações visuais que nos permitem sempre atualizá-las a partir de seus modelos virtuais, mudando apenas a forma como a imagem vai representar esse modelo (PARENTE, 2007).

### **Educação do olhar.**

São meios que nos auxiliam a definir e redefinir continuamente tudo que está em nossa volta, de forma que favoreça a construção do olhar para as representações visuais (CARLOS et al., 2008).

### **Semiótica.**

É a ciência que estuda os signos (PEIRCE, 2005).

### **Signo.**

Um sinal, mensagem ou representação do que é percebido e relacionado, podendo ser alguma *coisa* que significa, simboliza ou representa outra *coisa* em nossa mente (PEIRCE, 2005; SANTAELLA, 2005).

### **Representação semiótica.**

É uma representação de uma ideia ou um objeto representado, construída a partir da mobilização de um sistema de signos (DUVAL, 2008, 2017).

### 3 Produção de significados envolvendo imagens virtuais

A título de introdução, em nossa pesquisa de mestrado, exploramos inicialmente quanto ao estudo da imagem, em especial, da imagem virtual, a partir do contexto visual e da educação do olhar. Também falamos sobre o uso da imagem no meio contemporâneo e do seu uso como recurso mediático.

Em um primeiro momento, utilizamos pressupostos teóricos discutindo sobre o uso das tecnologias de comunicação, as quais estão em toda parte, entrelaçadas em quase todas as esferas sociais. Percebemos que elas afetam a forma como vivemos, trabalhamos, estudamos e, principalmente, como aprendemos, principalmente,

[...] quando relacionamos e integramos [as tecnologias de forma inovadora]. Uma parte importante da aprendizagem acontece quando conseguimos integrar todas as tecnologias, as telemáticas, as audiovisuais, as textuais, as orais, musicais, lúdicas, corporais. Passamos muito rapidamente do livro para a televisão e o vídeo e destes para o computador e a internet, sem aprender e explorar todas as possibilidades de cada meio (MORAN, 2013, p. 32).

Nesse mesmo contexto, ao final da discussão, como estamos vivenciando um mundo virtual e somos bombardeados por imagens, buscamos discutir e relacionar situações em que somos afetados por recursos imagéticos a partir das tecnologias, e a imagem virtual é uma delas (SOARES, 2019). Assim, entendemos que a imagem virtual pode desempenhar novas formas de representação visual, permitindo novas formas de simulação e, também, de interação, ou seja,

[...] A imagem não é mais a representação do visível, tendo em vista que ela não é mais a representação do real preexistente. [...] Se, por um lado, é verdade que a imagem de síntese

não reproduz o real fenomênico, por outro lado, não se pode com isso querer deduzir que ela não seria mais da ordem da representação. Mesmo porque a maior parte da produção de imagens de síntese satisfaz um desejo de representação do visível, e mais profundamente, das significações pressupostas do real (PARENTE, 2007, p. 117).

Em seguida, tratamos sobre a problemática da imagem, situando-a a partir do seu contexto histórico, visual, elencando a importância desses recursos imagéticos nos dias de hoje (SANTAELLA, 2005; FLORES, 2010; SOARES, 2019). Nesse contexto, é importante refletir sobre as possibilidades de aprender e ensinar Matemática a partir de imagens em sala de aula, ao considerá-las como imagem mediática e como possibilidade pedagógica.

Ao envolvermos a semiótica de Peirce (2005), no estudo das imagens virtuais, ela pode nos servir de base para entendermos o modo como as imagens se apresentam à percepção e à nossa mente. Dessa forma, com a crescente utilização das tecnologias e da *internet*, podemos falar sobre a imagem virtual e seu comportamento, em nossa mente, a partir do contexto de um mundo que está *respirando* pelas redes virtuais (SOARES, 2019).

Para entendermos sobre o processo de abstração e formulação de símbolos visuais nessas imagens virtuais em nossa mente, refletimos sobre o campo da visualização matemática e do processo de formação do pensamento matemático, ambos sendo articulados à semiótica de Peirce (2005). Sentimos essa necessidade, pois para concretizarmos a leitura dessas imagens virtuais, tem-se que atender: à percepção do que a imagem representa, à forma como identificamos os elementos que compõem visualmente essas imagens e à interpretação do que elas significam (SOARES, 2019).

Nesse mesmo contexto, ao estudarmos as teorias de Duval (2008), percebemos que existe uma diferença para analisar a atividade matemática em uma perspectiva de aprendizagem (e de ensino)

a partir de dois tipos de transformações de representações semióti-  
cas, que são diferentes: os tratamentos e as conversões. Essas duas  
transformações, necessariamente, estão presentes no processo de  
produção de significados relativo ao conhecimento matemático em  
estudo.

Dessa forma, ao estudar a compreensão da imagem, no con-  
texto da Matemática, por meio da visualização, o educador estará  
fortalecendo “[...] o funcionamento cognitivo que possibilite a um  
aluno compreender, efetuar e controlar ele próprio a diversidade dos  
processos matemáticos que lhe são propostos em situação de ensino”  
(DUVAL, 2008, p. 12).

De forma mais objetiva, entendemos que, em sala de aula, ao  
usar recursos visuais como estratégia, os alunos têm oportunidade  
de melhor refletir sobre os objetivos das atividades, podendo com-  
preender os enunciados estabelecidos. Como os alunos são obrigados  
a avaliar e interpretar as informações que são disponibilizadas em  
determinadas atividades, ao fazerem isso, incorporam novos conhe-  
cimentos àqueles que já aprenderam anteriormente e melhoram  
suas habilidades de pensar criticamente. Portanto, inferimos que  
as ferramentas de aprendizagem visual podem ajudar os alunos a  
desenvolver as estratégias de cunho visual, auxiliando na compre-  
ensão de informações.

Nesse mesmo sentido, as representações são imprescindíveis  
em processos de ensino e aprendizagem matemática, inclusive auxi-  
liando os alunos a situar, desenvolver e compartilhar os pensamentos  
matemáticos, melhorando as habilidades de comunicação, raciocínio  
e resolução de problemas (SOARES, 2019).

Uma vez construídos esses objetos matemáticos em nossa  
mente, poderemos estar sintonizados para pensar sobre as relações,  
associações ou representações matemáticas a partir de modelos  
(esquemas) visuais, como extensão, figura, configuração, espaciali-  
dade, que, normalmente, começam a ficar mais visíveis aos nossos  
olhos. Nesse momento, estaremos realmente *fazendo* matemática, ao  
estabelecer novas relações com os objetos matemáticos, permitindo

que o mesmo visualize as etapas lógicas que levam a uma resposta e compreender a solução, que deve ser verdadeira, a partir das relações mentais construídas.

Percebemos que muitos pesquisadores enfatizam a importância da visualização e do raciocínio visual para aprender Matemática, agindo como um meio que pode servir como auxílio para que exista o entendimento no processo de produção de significados para conceitos matemáticos, dentre tais pesquisadores, destacamos Arcavi (2003), Flores (2010), Presmeg (2006), Zimmermann e Cunningham (1991).

## **4 Aspectos metodológicos**

Normalmente, recorreremos à realização de uma pesquisa quando temos um problema e ainda não se tem informações suficientes para poder solucioná-lo. Para Bicudo (1993, p. 18), a pesquisa é como “perseguir uma interrogação (problema, pergunta) de modo rigoroso, sistemático, sempre, sempre andando em torno dela, buscando todas as dimensões... qualquer que seja a concepção de pesquisa assumida pelo pesquisador”.

Nesse sentido, a partir da interpretação desses fenômenos e da produção de significados sobre os objetos de nosso estudo, a presente pesquisa pode ser caracterizada como um estudo qualitativo, que, segundo Borba e Araújo (2004, p. 10), “tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes”.

Para nos aproximarmos da realidade dos objetos estudados, como também fazer um levantamento bibliográfico sobre o tema, classificamos nossa pesquisa como exploratória, pois ela é do tipo de pesquisa científica quando,

[...] o pesquisador, diante de uma problemática ou temática ainda pouco definida e conhecida, resolve realizar um estudo com o intuito de obter informações ou dados mais

esclarecedores e consistentes sobre ela. Esse tipo de investigação [...] visa verificar se uma determinada ideia de investigação é viável ou não (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, pp. 69-70).

Em relação à quantificação de dados, utilizamos o método de análise de conteúdo, que é uma “técnica que tem como principal função descobrir o que está por trás de uma mensagem, de uma comunicação, de uma fala, de um texto, de uma prática” (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 137).

Partindo dessas considerações, desenvolvemos nossa pesquisa em partes as quais apresentamos como momentos. Em um primeiro momento de nossa pesquisa, selecionamos a rede social *Facebook*, por ser uma das redes mais acessada pelos brasileiros, e, dela, escolhemos a página de Matemática com o maior número de *curtidas*, que é a página *Matemática com Procópio*<sup>1</sup>, onde catalogamos 292 imagens virtuais, em um recorte de dois anos (Março/2016 a Março/2018). Estas imagens foram divididas em categorias, embasadas pela semiótica de Peirce (2005).

Em um segundo momento, selecionamos uma dessas categorias que envolvem atividades matemáticas e, a partir dessa categoria, fomos procurar em materiais didáticos, sendo impressos ou digitais, atividades matemáticas que se parecessem às atividades que estão sendo representadas nas imagens virtuais presentes na categoria escolhida. Encontramos esse material em um *site*<sup>2</sup> no qual estão disponibilizadas coleções de livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental. Dentre as coleções disponíveis, escolhemos oito para análise, pois foram os únicos materiais digitais que estavam disponíveis para visualização com *links* de redirecionamento para os *sites* das próprias editoras.

---

1 Disponível em: <https://www.facebook.com/matematicario/>. Acessado em: 21 abr. 2020.

2 Disponível em: <http://bit.do/LivrosDidaticos>. Acessado em: 21 abr. 2020.

Em um terceiro momento procedemos à análise de cada coleção dos livros didáticos escolhidos, nos detendo à presença de como as atividades matemáticas representadas nas imagens virtuais, da categoria escolhida, estão sendo apresentadas nessas coleções. Ainda nesse momento, realizamos um estudo envolvendo a semiótica nas atividades da categoria escolhida que foram encontradas nesses livros didáticos, ou seja, a partir da categoria escolhida, fizemos uma análise da *mudança* semiótica do mesmo tipo de atividade matemática que esteja tanto no livro didático disponibilizado em formato digital quanto nas imagens virtuais, nas redes sociais.

Em um quarto momento, discutimos, a partir do referencial teórico, alguns questionamentos, tais como: Do ponto de vista da semiótica, que similitudes e diferenças podemos observar entre as atividades que se encontram no *site* (imagens virtuais) e nos livros didáticos disponibilizados digitalmente? Quais as potencialidades que essas atividades possuem? Qual a função que essas imagens virtuais exercem na mente dos seus leitores? Essas imagens desempenham um papel didático?

Para compararmos os dados nos dois ambientes, tanto na imagem virtual quanto no livro didático, tínhamos dividido as imagens virtuais em categorias que, além de atender à percepção, à identificação e à interpretação, também procuramos levar em consideração a sua funcionalidade, a semelhança estrutural, visual e a forma como essas imagens representam os conteúdos matemáticos. Elegemos uma categoria para discussão neste artigo, a qual denominamos *Desafios simbólicos*, envolvendo as imagens com postagens mais populares nas redes sociais e que representam os desafios matemáticos.

As imagens categorizadas como *Desafios simbólicos* são imagens virtuais em que seus elementos despertam a capacidade de usar representações mentais a que se atribuem significados (SOARES, 2019). Essas imagens orientam os alunos (ou usuários de redes sociais) para produção de significados que estão sobrepostos em um contexto de sua própria realidade ou enunciado. Normalmente, os símbolos contidos nessas imagens são letras, figuras, números,

formas geométricas que, mentalmente e de forma abstrata, podem representar números. Em suma, as imagens virtuais categorizadas como *Desafios simbólicos* possuem a capacidade de usar símbolos e representações mentais para a produção de significados, permitindo que se possa associar *alguma coisa* à outra *coisa*, que, nesse contexto, esta última *coisa* seria a representação de uma figura/ símbolo em números, como podem ser vistos nas Figuras 1 e 2 mais a frente em nosso texto.

Dessa forma, por serem imagens frequentes no ambiente virtual, ficaria mais fácil elencar possíveis funções e potencialidades didáticas das atividades matemáticas que estão sendo representadas nessas imagens, bem como seu possível papel pedagógico, no caso de aplicação em sala de aula.

Assim, pudemos formular o seguinte questionamento: como os desafios matemáticos, que são atividades da categoria *Desafios simbólicos*, estão inseridos nessas oito coleções de livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental?

Com base nessa indagação, iniciamos a análise partindo da forma como as atividades dessa categoria escolhida são encontradas nos livros didáticos. A partir da categoria escolhida, observamos uma possível mudança semiótica do mesmo tipo de atividade matemática, que é o desafio matemático, quando está presente no livro didático e em imagens virtuais catalogadas nas páginas da rede social *Facebook*.

Com base no terceiro e quarto momentos, passamos a apresentar algumas reflexões sobre resultados iniciais de nossa pesquisa, destacando como esses desafios matemáticos, que são atividades da categoria *Desafios simbólicos*, estão sendo apresentadas nas atividades de Matemática presentes nas coleções de livros didáticos escolhidos.

## **5 Imagens virtuais em matemática com Procópio e em livros didáticos**

Catalogamos, nas oito coleções de livros didáticos, as atividades ali presentes que apresentam semelhanças com as atividades

matemáticas configuradas nas imagens virtuais, que são os desafios matemáticos. Por meio da Tabela 1 apresentamos dados quantitativos referentes à distribuição entre os tipos de imagens que encontramos nos livros didáticos.

Ao analisarmos a categoria *Desafios simbólicos*, podemos delinear outras, fundamentadas na semiótica e no pensamento matemático, o que possibilita definir o contexto da imagem virtual, ainda mais, a partir dessa categoria. Portanto, uma imagem virtual que se enquadra na condição de *Desafios simbólicos*, as *figuras* ou *símbolos* que representam os objetos matemáticos podem incorporar o contexto de dois aspectos: *Epistêmica* e *Ilustrativa*. É importante destacar que essas categorias e aspectos são resultados de observações e análises, partindo das categorias empregadas por Peirce (2005) e observadas a partir do processo de construção de objetos matemáticos (DUVAL, 2008; 2017).

Classificamos como *Figuras epistêmicas* aquelas imagens virtuais em que as *figuras* que estão inseridas na atividade matemática, além de representar números, também podem representar a mediação e o apoio à construção de objetos matemáticos ou visualização das formas geométricas para resolução da atividade.

As *Figuras ilustrativas*, por sua vez, são atividades em que as *figuras* que estão inseridas nas atividades matemáticas, além de representar números, também chamam a atenção do aluno para a resolução da atividade ou desafio matemático durante o processo de construção e representação do objeto matemático. Nessa atividade, os *símbolos* são figuras que ilustram, enfeitam a atividade, com a intenção de chamar a atenção do aluno, despertando sua curiosidade ao relacionar ou associar os objetos matemáticos que irão representar esses símbolos na atividade matemática.

Com base na Tabela 1, catalogamos todas as atividades que se assemelham às atividades representadas nas imagens virtuais que foram catalogadas na página *Matemática com Procópio*. Dessa forma, percebemos que somente 0,32% das atividades dos livros didáticos possuem características que se assemelham aos *Desafios simbólicos*.

**TABELA 1** - Quantidades de atividades da categoria *Desafios simbólicos* presentes nas coleções de livros didáticos digitais dos anos finais do Ensino Fundamental

<b>Coleção por ano</b>	<b>Figura Epistêmica</b>	<b>Figura Ilustrativa</b>
6º ano	21	2
7º ano	7	3
8º ano	10	5
9º ano	0	0
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>10</b>

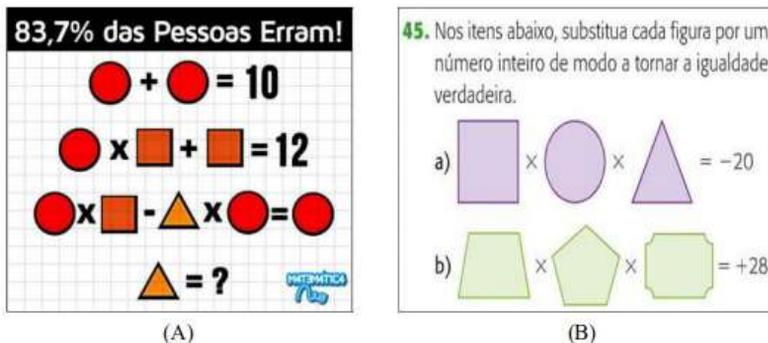
**Fonte:** Os autores.

Uma primeira observação nos leva a concluir que as atividades matemáticas das imagens virtuais podem ser encontradas em livros didáticos. Ainda percebemos que em 76% das atividades houve maioria de atividades que envolvem apenas a realização de cálculo, sendo requerida a sua automatização ou verificação de resultados.

A partir dessa quantificação das atividades, realizamos uma análise envolvendo a semiótica a partir das atividades que são comuns, tanto nas imagens virtuais quanto nos livros didáticos. Nos dois contextos, observamos como os conteúdos são tratados em ambas as representações, o grau de dificuldade por meio do processo de visualização, se os *símbolos* auxiliam os alunos ou usuários a responder às questões, no sentido do desenvolvimento dos conteúdos e da construção de ideias matemáticas.

Nesse sentido, fizemos a análise envolvendo a semiótica, em ambas as atividades que são encontradas nas imagens virtuais e nos livros didáticos. Algumas dessas observações estão destacadas por meio das Figuras 1 e 2.

**FIGURA 1** - Exemplos de atividades classificadas como *Desafio simbólico* do tipo *Figura epistêmica* presentes nas redes sociais (A) e no livro didático (B).



Fonte: Procópio (2016, s. p.) (A) e Sampaio (2016, p. 35) (B).

Observamos, na Figura 1 (A e B), uma imagem virtual que classificamos como *Desafio simbólico* do tipo *Figura epistêmica*. Percebemos que a atividade da Figura 1A, presente em redes sociais, se assemelha à atividade apresentada na Figura 1B, que é uma atividade integrante de um dos livros didáticos analisados. Nesse tipo de atividade, ao visualizar uma figura que se assemelha a uma forma geométrica, o aluno poderá também relacionar, associar ou representar essas figuras com outras figuras encontradas de acordo com o seu repertório de conhecimento acerca do assunto.

Assim, na medida em que o leitor relaciona os símbolos que estão na imagem com os possíveis objetos matemáticos que estão sendo representados como meios na própria imagem, essas figuras podem mediar a construção desses ou de outros objetos matemáticos (ZIMMERMANN; CUNNINGHAM, 1991).

A Figura 2 (A e B) representa um tipo de atividade que classificamos como *Desafio simbólico* do tipo *Figura ilustrativa*. Também percebemos que a atividade da Figura 2A, presente nas redes sociais, se assemelha à atividade apresentada na Figura 2B, que é uma atividade integrante de um dos livros didáticos analisados.

FIGURA 2 - Exemplo de atividade classificada como *Desafio Simbólico* do tipo *Figura ilustrativa* nas redes sociais (A) e no livro didático (B).



Fonte: Procópio (2017, s. p.) (A) e Andrini e Vasconcellos (2012, p. 73) (B).

Essas imagens que constituem atividades matemáticas classificadas como *Figuras ilustrativas* podem agir também como imagens motivadoras, a partir do momento em que, além de chamar a atenção do leitor, motiva quem está se sentindo desafiado a resolver os sistemas de equações do primeiro grau que a elas podem ser associados.

Em síntese, considerando as atividades matemáticas das imagens virtuais em relação às atividades matemáticas presentes nos livros didáticos, observamos que todas as atividades que foram catalogadas nos livros didáticos, como visto na Tabela 1, se assemelham ou possuem a mesma estrutura das atividades matemáticas representadas nas imagens virtuais. Dessa forma, podemos destacar o potencial didático e pedagógico que as atividades das imagens virtuais possuem para o ensino de Matemática.

## 6 Aprofundando a análise

Com base nesses apontamentos, podemos indagar: de que maneira os leitores, mesmo que nestes ambientes de redes sociais,

que visualizam as imagens virtuais, ressignificam e interpretam as estruturas imagéticas?

Inicialmente, inferimos que o olhar do nosso trabalho foi a partir de uma perspectiva semiótica. Com base nos estudos de Peirce (2005), e também de Duval (2008; 2017), vimos que a semiótica pode nos auxiliar a compreender como um objeto é visualizado. Nesse caso, como o mesmo é percebido, identificado, associado, pensado, interpretado, dentre outros, resultando na compreensão de processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

Nesse sentido, partindo do princípio que as atividades que estão inseridas nos livros didáticos têm um papel didático, então, aquelas que se assemelham às atividades matemáticas presentes nas imagens virtuais também podem exercer um papel didático. Também percebemos que essas atividades podem assumir algumas funções, como informativa e motivadora, contribuindo para o processo de produção de significados.

E a interseção que encontramos em nossos estudos, envolvendo as imagens virtuais e as atividades matemáticas presentes em livros didáticos, pode auxiliar para compreender a forma como os leitores usam os signos. Sabemos que o signo está presente em todos os lugares da Matemática. Dessa forma, quando um leitor visualiza uma imagem física ou virtual, vai interpretar o que visualizou e começar a construir o objeto, que em nosso caso seria o objeto matemático, para depois representá-lo.

Vimos que esse processo de representação envolve características ao ser representado para os outros que o visualizam e para si mesmo, ou seja, não é a forma como irá representar objetos matemáticos em si, mas a forma de fornecer aos leitores, ou alunos em sala de aula, a capacidade de realizar interpretações, associações e representações de alguns signos em outros signos.

Nessa perspectiva, dentro do contexto matemático, as representações semióticas podem ser desenvolvidas pelas formas como os leitores desenvolvem determinadas capacidades de processamento matemático, em que essas representações podem permitir visualizar

o uso de signos que corresponda a objetos matemáticos. Assim, percebemos o papel que a semiótica pode desenvolver na Educação Matemática, servindo como meio para abstrair conceitos de diversos estudos e pesquisas.

Em nossa investigação, uma das contribuições que podemos destacar é explicar uma das possíveis origens dessas atividades matemáticas presentes nas imagens virtuais, principalmente, da categoria escolhida, pois o leitor que participa dos desafios lançados nas redes sociais pode não perceber que esses mesmos desafios podem ser encontrados nos livros didáticos de Matemática.

Quanto aos livros didáticos analisados, detectamos a presença de poucas atividades matemáticas que classificamos como *Desafios simbólicos* do tipo *Figura ilustrativa*. Porém, em uma rápida análise por outras páginas do *Facebook* de Matemática, ou em *sites* que lancem desafios matemáticos para seus leitores, percebemos que esse tipo de atividade é a que mais faz sucesso nessas páginas nas redes sociais e em *sites*.

Também pudemos perceber que as imagens dos *Desafios simbólicos* do tipo *Figura ilustrativa* são as que mais possuem registros nas postagens, das redes sociais, e em seções de comentários disponibilizados em *sites* de desafios matemáticos. Quando o leitor se interessa por algo mais lúdico, colorido e atrativo aos olhos, que nesse contexto estaria ilustrando uma situação matemática, se sente mais empolgado para tentar resolver as equações envolvidas.

Nesse sentido, a partir da teoria de Duval (2008; 2017), podemos analisar as variedades de representações semióticas formuladas com o auxílio dessas imagens virtuais, que resultam em registros de representação. Entendemos que, a partir do processo de resolução desses desafios, o aluno poderá mobilizar ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, sendo possível trocar de registro. Assim, acreditamos que a imagem virtual pode servir como um meio ou forma de se chegar ou remeter a novas representações (SOARES, 2019).

Ainda segundo Soares (2019), em uma representação semiótica não é a própria representação que é importante, mas todas as suas possíveis transformações em outras representações semióticas que um leitor poderá criar, sempre tendo em vista a análise dessas transformações, considerando a grande variedade de representações semióticas possíveis.

Nessa perspectiva, acreditamos que uma das contribuições de nossa investigação está na explicitação de tentar entender como as atividades matemáticas que estão nas estruturas imagéticas virtuais fazem tanto sucesso nas redes sociais. Além disso, observamos que os leitores, ao fazerem leituras e escritas simbólicas, passam por todo um processo desde a visualização até a interpretação das representações semióticas a partir de recursos imagéticos, em particular da imagem virtual, resultando na construção dos objetos matemáticos, como também das inúmeras razões e apontamentos que foram apresentadas em nosso texto.

Durante nossas análises, tornamos a imagem virtual em categoria de texto, como também envolvendo a escrita. Porém elas diferem um pouco, pois a imagem virtual pode ter, em suas estruturas, contextos matemáticos que estão visíveis no âmbito da visualização matemática (SOARES, 2019).

## **7 Algumas considerações**

Em nosso estudo, buscamos dialogar como as imagens podem aumentar a criatividade dos alunos e a sua importância em um mundo imagético. Refletimos sobre a possibilidade de se usar imagens como ferramenta pedagógica para auxiliar processos de ensino e de aprendizagem dos alunos, de forma que os ajudem a pensar produtivamente e que desenvolvam um pensamento crítico, criativo para pensar, estimular ou criar ideias.

Discutimos sobre a importância que a imagem, em especial a imagem virtual, pode exercer quanto ao contexto da cultura e alfabetização visual, e da educação do olhar. Ao estudarmos a semiótica

de Peirce, aprendemos que, quando um objeto é visualizado, passa por todas aquelas categorias que foram denominadas por Peirce (2005), de como o objeto pode ser percebido, identificado, associado e pensado. No meio dessa relação, associação e identificação que fazemos, surge a formulação dos objetos matemáticos, que são tipos de representações mentais, como acontecem com as ideias, imagens, conceitos, categorias, dentre outros, como afirma Duval (2008; 2017).

A partir do agrupamento das imagens virtuais, que separamos em oito categorias, essas podem contribuir para o desenvolvimento de possíveis potencialidades dos leitores, que visitam redes sociais, incentivando os mesmos a pensar, representar e se comunicar matematicamente.

De forma prática, o término desse estudo envolvendo imagens virtuais e atividades de Matemática aponta para diversas perspectivas de trabalhos possíveis de se realizar, seja no âmbito de futuras pesquisas ou de atividades, ligados à formação inicial ou continuada de professores de Matemática.

Assim, como decorrência de nossa pesquisa do mestrado, estamos investigando a transformação de uma representação semiótica em *outra* representação semiótica a partir dos registros das resoluções de atividades matemáticas configuradas nas imagens virtuais.

## Referências

ARCAVI, Abraham. El desarrollo y el uso del sentido de los símbolos. In: VALE, Isabel et al. (orgs.). **Números e Álgebra na aprendizagem da matemática e na formação de professores**. Lisboa: SPCM, 2003, pp. 29-48.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa em educação matemática. **Revista Pro-posições**, Campinas, v. 4, n. 1, p. 18-23, mar. 1993.

BORBA, Marcelo Carvalho; ARAUJO, Jussara de Loiola. (org). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004, pp. 11-23.

CARLOS, Erenildo João et al. Oficinas pedagógicas: o texto-imagem como recurso didático. In: CARLOS, Erenildo João (org.). **Educação e visualidade**: reflexões, estudos e experiências pedagógicas com a imagem. João Pessoa: UFPB, 2008. pp.77-94.

DUVAL, Raymond. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). **Aprendizagem em matemática**: Registros de representação semiótica. São Paulo: Papyrus Editora, 2008.

DUVAL, Raymond. **Understanding the Mathematical Way of Thinking – The Registers of Semiotic Representations**. Campos. Springer International Publishing, 2017.

FIorentini, Dário; Lorenzato, Sérgio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

Flores, Cláudia Regina. Cultura visual, visualidade, visualização matemática: balanço provisório, propostas cautelares. **ZETETIKÉ**, Campinas, v. 18, Número temático, 2010. pp. 271-293.

GUZMAN, Miguel de. **The Role of Visualization in the Teaching and Learning of Mathematical Analysis**. Proceedings of the International Conference on the Teaching of Mathematics (at the Undergraduate Level) Hersonissos, Creta, Grécia, 2002.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, José Manuel;

MASETTO, Marcos Tarcísio; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus Editora, 2013.

PARENTE, André. **Imagens que a razão ignora**: a imagem de síntese e a rede como novas dimensões comunicacionais. Galáxia. Revista do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica, n. 4, 2007, pp. 113-123.

PEIRCE, Charles S. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2005.

PRESMEG, Norma C. Research on Visualization in Learning and Teaching Mathematics. In: GUITIERREZ, Angel.; BOERO, Paolo (eds.) **Handbook of research on the psychology of mathematics education: past, present and future**. The Netherlands, Sense Publishers, 2006, pp. 205-235.

PROCÓPIO, Rafael. **Consegue resolver? [...]**. Rio de Janeiro, 10 nov. 2016. Facebook: Matemática com Procopio @matematicario. Disponível em: <http://bit.do/445434>. Acesso em 21 abr. 2020.

PROCÓPIO, Rafael. **Consegue resolver? [...]**. Rio de Janeiro, 20 jan. 2017. Facebook: Matemática com Procopio @matematicario. Disponível em: <https://bit.ly/2x5dEfX>. Acesso em 21 abr. 2020.

SANTAELLA, Lucia. **Semiótica aplicada**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

SOARES, Luciano Gomes. **Imagens virtuais e atividades matemáticas**: um estudo sobre representação semiótica na página do facebook Matemática com Procópio. 2019. 174f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

ZIMMERMANN, Walter; CUNNINGHAM, Steve. Editor's Introduction: What is Mathematical Visualization? In: ZIMMERMANN, Walter.; CUNNINGHAM, Steve (eds). **Visualization in Teaching and Learning Mathematics**. Washington: MAA, 1991, pp.121-126.

### **Referências dos livros didáticos analisados**

ANDRINI, Alvaro; VASCONCELLOS, Maria José. **Praticando Matemática**. 3. ed. renovada. São Paulo: Editora do Brasil, 2012. (Coleção praticando matemática).

SAMPAIO, Fausto Arnaud. *Jornadas.mat: matemática*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

# NEGOCIANDO SIGNIFICADOS SOBRE AS GEOMETRIAS ESPACIAL E PLANA PELA EXPLORAÇÃO DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS

*Zuleide Ferreira de Sousa*

## 1. Introdução

**E**nsinar Matemática na Educação Básica é uma tarefa das mais desafiadoras dentro do espaço escolar. Esse componente é repetidamente associado ao alto índice de reprovação e, em consequência, ao fracasso escolar dos educandos. Por outro lado, esse componente curricular é tido como campo profícuo à formação de um cidadão competente, diante das emergentes demandas da sociedade atual. Por esse motivo, estudiosos do assunto em todo o mundo têm intensificado suas buscas por conhecimentos que ajudem a explicar a conotação negativa atribuída a esse componente curricular, bem como atenuá-la. Compreender o poder formador da Matemática consiste num dos primeiros passos para nos livrarmos dos preconceitos e buscarmos em suas diferentes ramificações os elementos necessários para compreensão do mundo a nossa volta. Quando compreendemos o potencial formador da Matemática, temos na geometria uma, importante, aliada para compreensão e interação com o espaço, seja físico ou abstrato.

Desde que iniciei minha experiência docente, no Ensino Fundamental, tenho lidado com inúmeras dificuldades apresentadas pelos educandos no que concerne ao trabalho e à aprendizagem da

Matemática, e, mais especificamente, em geometria. Essas dificuldades associadas as nossas expectativas quanto ao potencial formador da Matemática, e por conseguinte, da geometria nos levaram a desenvolver, durante o metrado, uma pesquisa na qual vislumbrávamos *analisar significados revelados nos registros de representações semióticas produzidos por educandos dos anos finais do Ensino Fundamental, em aulas de geometrias espacial e plana e, mais especificamente, significados que envolvem poliedros e polígonos*. Tais significados compunham o conjunto de dados da pesquisa e foram coletados a partir de uma intervenção pedagógica realizada junto à turma avaliada.

Durante a intervenção desenvolvemos uma sequência didática contendo sete atividades que versaram sobre os conteúdos *poliedros* e *polígonos*, fazendo sempre que possível uma transição entre as geometrias espacial e plana, a exemplo da Atividade 4, objeto de estudo deste capítulo. A atividade em questão desenvolveu-se sobre a temática: *Relação entre polígonos e poliedros e classificação dos poliedros quanto à quantidade de faces*, tendo como objetivos:

- *Desenhar polígonos que representam faces de um poliedro dado;*
- *Construir novos poliedros a partir dos polígonos desenhados;*
- *Classificar poliedros quanto à quantidade de faces.*

Nesta atividade os educandos são levados a analisar um prisma de cinco faces, a fim de que possam identificar e representar os polígonos que compõem suas faces, cuja representação se dá por meio da língua natural, na modalidade escrita e em configuração geométrica de forma icônica. Após essa representação, os educandos são orientados a construir, usando régua e compasso, os polígonos por eles identificados, um triângulo equilátero e um quadrilátero (paralelogramo). Utilizando os procedimentos adotados para construção do triângulo e do quadrilátero, os educandos produziram as planificações de um poliedro com quatro faces triangulares e um poliedro com seis faces quadrilaterais. Essas planificações foram posteriormente recortadas, vincadas e coladas, dando origem a um

tetraedro e a um hexaedro que passaram a fazer parte do *kit* de material manipulável de cada equipe.

Em seguida, as equipes fizeram a classificação dos poliedros, constantes no *kit*, com base no número de faces. O *kit* contava com um tetraedro, um pentaedro, três hexaedros, um heptaedro e um octaedro. O enfoque na construção de poliedros a partir do desenho de suas faces e a classificação desses poliedros a partir da quantidade de faces visaram a uma interação entre as noções de geometria espacial e geometria plana.

Para efeito de apresentação das análises que fizemos em Sousa (2016), neste capítulo evidenciamos dados coletados a partir das representações semióticas produzidas pelas equipes, em respostas aos questionamentos propostos no decorrer das atividades, como se observa na Seção 5, *Organização e Análise dos Dados*. No entanto, numa pesquisa qualitativa toda informação é valiosa e contribui para o esclarecimento dos fatos, e em consequência, para compreensão do objeto avaliado.

A abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de pesquisa (BOGDAN, BIKLEN, 1994, p. 49).

Desse modo, consideramos importante uma descrição minuciosa dos acontecimentos sobre as situações em que se deu a produção dos significados analisados. A análise desses significados se deu à luz da teoria dos registros de representações semióticas de Raymond Duval e focou em três pontos dessa teoria: características cognitivas da atividade matemática, tipos de registros de representações semióticas e transformações das representações semióticas.

## 2 A atividade matemática sob a abordagem dos registros de representações semióticas

Raymond Duval, na sua teoria intitulada *Os Registros de Representações Semióticas*, traz uma discussão sobre as características cognitivas da atividade matemática, as quais a difere de outros componentes curriculares. Uma dessas características, de acordo com Duval (2003), e que consideramos de maior importância, é o fato dos objetos matemáticos só serem acessados por meio das representações semióticas. Isso porque os objetos matemáticos só existem em termos de conceitos e propriedades e, portanto, não são diretamente acessíveis por meio dos órgãos dos sentidos. Nem mesmo com o auxílio da tecnologia.

Essa característica da Matemática revela uma especificidade, não observada nos demais componentes curriculares. Um educador de Geografia, por exemplo, pode ensinar o conteúdo sobre relevo utilizando para isso representações físicas desse objeto de estudo. Aulas que tratem de objetos microscópicos, como o estudo das células, por exemplo, podem utilizar-se da tecnologia (de um aparelho microscópico) para que educandos tenham acesso a uma representação física do objeto. Não que esses procedimentos sejam obrigatórios, mas são possibilidades com as quais podemos contar.

Para o fazer matemático não podemos contar com esses aparatos. Segundo Duval (2011), *a produção matemática, em termos epistemológicos, exploração e prova, aplicação e conceituação trata-se de um fazer semiótico*. O que justifica a importância dos registros de representações semióticas, bem como a diversidade desses para as atividades de ensino desse componente curricular. Outra característica da Matemática, trazida por Duval (2003), é a diversidade de registros que podem ser empregados na elaboração de representações dos objetos matemáticos, inclusive registros que não lhes são próprios.

Os registros de representações semióticos foram organizados por Duval (2003) em quatro tipos, conforme apresentamos a seguir:

- *Registros Multifuncionais*: são aqueles cujo tratamento não é feito pelo uso de algoritmos. Nesses tipos, os registros podem ser em *língua natural* ou por meio de *figuras geométricas*. Em língua natural, nas diversas formas que essa possa aparecer, as representações são discursivas. Em figuras geométricas, ou seja, representações não discursivas, os registros ocorrem na forma icônica ou em uma configuração geométrica.
- *Registros monofuncionais*: são aqueles cujo tratamento se dá principalmente por algoritmos. Nesses tipos os registros ocorrem por meio de *escritas formais*, que apresentam representações discursivas, ou *gráficos cartesianos*, com representações não discursivas.

Os quatro tipos de registros aqui apresentados estão organizados seguindo critérios de possibilidades de tratamento e produção de representações, uma vez que cada registro apresenta suas particularidades, seus símbolos e regras de utilização. Por esse motivo, nem sempre é possível representar um objeto matemático, em sua totalidade, pelo emprego de um só registro, nem de compreendê-lo. Para Duval (2003), a compreensão em Matemática está condicionada ao uso coordenado de, no mínimo, dois desses registros.

Outro argumento apontado pelo autor, que concerne à aprendizagem em Matemática, relaciona-se ao reconhecimento das representações semióticas, uma vez que é necessário conhecê-las previamente, a fim de não confundir o conteúdo dessas representações com o conteúdo matemático por elas representados. “Não se pode ter compreensão em matemáticas, se nós não distinguimos um objeto de sua representação” (DUVAL, 2009, p. 14). Neste sentido, o conhecimento das representações semióticas precede o conhecimento matemático em si, pois o fazer matemático se constitui na arte de transformar representações semióticas.

Como cada registro de representação semiótica dispõe de regras de transformações, podemos fazer uso criterioso dessa condição para

o emprego desses registros. Desse modo, o trabalho para produzir uma representação semiótica, ou para fazer uma transformação de representações semióticas, pode ser facilitado se escolhermos um registro mais apropriado a cada objeto matemático que se deseje representar, em uma dada situação.

Uma transformação de representações consiste em apresentar o objeto matemático, em estudo, por meio de outra representação semiótica, seja no mesmo registro que lhe deu origem ou em outro registro; essas transformações denominam-se respectivamente, *tratamento* e *conversão*. Esses dois tipos de transformações das representações semióticas são de suma importância para a atividade matemática e correspondem a diferentes atividades cognitivas.

De acordo com Duval (2003; 2009; 2011), o tratamento se dá de forma interna ao registro de partida e possibilita uma melhor produção de significados referentes aos objetos da própria representação. Por sua natureza, podem ser amplamente aplicadas às atividades de prova e justificação, o que os torna mais compatíveis com o trabalho do matemático. Este tipo de transformação tem sido largamente aplicado nas situações de ensino, mas a tomada de consciência sobre os objetos matemáticos é favorecida, mesmo, pelas transformações do tipo conversão. “A conversão das representações é o primeiro limiar da compreensão em matemática” (DUVAL, 2011, p. 100). Neste sentido, tornam-se indispensáveis as situações de ensino. Esta transformação se dá de um registro para outro, e por essa característica se classifica como *transformação externa*.

### **3. O pensamento geométrico e a construção de significados em aulas de geometria**

A arte de transformar representações semióticas, interna ou externamente, é sem dúvida um dos mais eficazes exercícios de compreensão e apreensão do conhecimento geométrico, e esse, por sua vez, uma ótima ferramenta de leitura e compreensão do mundo a nossa volta. Afirmamos isto ao considerar os aspectos tridimensional

e bidimensional que são conferidos à geometria e por esses se configurarem também como seus próprios objetos de estudo.

O conhecimento geométrico é de suma importância para a compreensão e interação com o meio no qual estamos inseridos nos seus aspectos físicos ou abstratos, conforme descreve Pavanello (1989), além de favorecer a percepção de aspectos considerados essenciais na atividade matemática por Ponte, Brocardo e Oliveira (2013). Motivo pelo qual, as discussões em termos curriculares têm tratado do ensino de geometria imprimindo-lhe uma característica prática, mas também indutiva.

Salienta-se, por exemplo, a importância de estudar os conceitos e objetos geométricos do ponto de vista experimental e indutivo, de explorar a aplicação da geometria a situações da vida real e de utilizar diagramas e modelos concretos na construção conceptual em geometria (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2013, p. 82 - 83).

Os aspectos ora apresentados são essenciais ao desenvolvimento do pensamento geométrico e esse, por vez, constitui-se em ferramenta de leitura e interferência nas situações vivenciadas diariamente. Porém, além dos aspectos epistemológicos, as aulas de geometria precisam considerar os aspectos didáticos. Nesses termos, Santos e Nacarato (2014) apresentam a abordagem e a diversificação do material didático como elementos importantes para o desenvolvimento do pensamento geométrico.

No que se refere à abordagem, Santos e Nacarato (2014) relatam que as novas tendências de ensino em geometria envolvem uma relação entre as geometrias plana e espacial, uma vez que essa abordagem pode enriquecer a elaboração de conceitos geométricos, principalmente nos anos iniciais de escolarização. No que se refere ao material didático, Santos e Nacarato (2014) chamam atenção para diversificação desses recursos. A diversidade de materiais disponíveis

nas situações de ensino favorece a produção de representações mentais, e assim constituem-se em ferramentas para aprendizagem.

Pelo exposto, compreendemos que uma aula de geometria favorável à produção de significados consiste em uma situação didática que combine aspectos intrínsecos do conhecimento geométrico, como a sua mobilidade de versar entre o concreto e o abstrato, à interação entre as geometrias espacial e plana e à diversificação dos recursos (indo das representações físicas às semióticas e vice-versa).

Como representações físicas, consideramos todo o material manipulável. Como significados, as noções conceituais apresentadas pelos educandos para se referirem aos objetos geométricos em estudo, seja a aplicação correta de termos já validados ou denominações aplicadas pelos educandos para objetos para os quais ainda não disponham de uma melhor denominação. Tal definição se fundamenta na descrição de Lins (2005) para quem o significado de um objeto é tudo que pode ser dito ou efetivamente se diz sobre tal objeto.

#### **4 Retratando a intervenção pedagógica**

A intervenção pedagógica que compôs a parte prática da pesquisa foi realizada junto a uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Cachoeira dos Índios, estado da Paraíba, no período de 16 de novembro a 15 de dezembro de 2015. A turma era bastante heterogênea, composta, inicialmente, por 33 educandos com faixa de idade variando de 12 a 17 anos, dos quais 4 eram repetentes. Desses educandos apenas 23 participaram das aulas. Durante o ano letivo, 12 educandos desistiram e 2 foram transferidos. Ao final do ano, 12 educandos foram aprovados e 7 foram reprovados. A turma apresentou-se desmotivada e com muito deficit quanto aos conteúdos geométricos e quanto à leitura e à escrita. Durante a pesquisa, a turma demonstrou maior empenho e dedicação durante as atividades de construção de objetos, empregando desenho, recorte, pintura e colagem.

Para realização das atividades propostas, a turma foi dividida em cinco equipes, contando com, no máximo, cinco participantes por equipe. A formação das equipes se deu obedecendo a sequência de chamada dos educandos no diário escolar, sendo denominadas de Equipe 1, Equipe 2, Equipe 3, Equipe 4 e Equipe 5. Os materiais utilizados durante as atividades foram entregues para as equipes no início de cada encontro e recolhido ao final.

Como dissemos anteriormente, neste capítulo apresentamos a Atividade 4, como se encontra em Sousa (2016). Para essa atividade, contamos com o seguinte material: lista contendo relação de questionamentos a serem seguidos, conforme apresentamos na Figura 1, Ficha 1 e Ficha 2 (material reservado à produção de repostas por meio de representações semióticas e que serviram como instrumento de coleta de dados, estando aqui representadas nas Figuras 2a e 2b ), papel sulfite tamanho A4 ,cartolina, régua, esquadros, compasso, borracha, tesoura, cola, lápis em cores e um *kit* de material manipulável, confeccionado por nós, em papel cartão, contendo um pentaedro, dois hexaedros, um heptaedro e um octaedro. A esses objetos seriam adicionados mais um hexaedro e um tetraedro, a serem confeccionados pelas equipes. Tínhamos poliedros do tipo prisma e do tipo pirâmide, porém, ainda não havíamos trabalhado essas nomenclaturas.

FIGURA 1 - Lista de questões que direcionaram a Atividade 4

**uepb**  
Universidade  
ESTADUAL DA PARÁIBA

**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E**  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**  
**E.M.E.L.E.F. MARIA CANDIDO DE OLIVEIRA**

EQUIPE: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ATIVIDADE 4

QUESTÕES:

- 1) Observe o poliedro com cinco faces, apresentado pela pesquisadora e desenhe o triângulo e o quadrilátero que representam as faces desse poliedro.
- 2) A partir do quadrilátero construa a planificação de um poliedro com seis faces quadrangulares.
- 3) A partir do triângulo construa um poliedro com quatro faces triangulares.
- 4) Como podemos denominar esses poliedros pela quantidade de faces?
- 5) Ainda de acordo com a quantidade de faces, que nomes podemos atribuir aos demais poliedros?

Fonte: Sousa (2016, p. 137).

A atividade se desenvolveu em 180 minutos, sendo o primeiro encontro concentrado em duas aulas de 45 minutos, e mais dois encontros de 45 minutos cada. Assim como as demais atividades da sequência didática, essa atividade se deu em três etapas: resolução

da Ficha 1, interação entre educandos e educadora e resolução da Ficha 2.

**FIGURA 2** - Ficha 1, material reservado à elaboração de respostas, empregando os registros de representações semióticas, durante a primeira etapa de realização da atividade

**uepb**  
Universidade  
ESTADUAL DA PARAÍBA

**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E**  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**  
**E.M.E.L.E.F. MARIA CANDIDO DE OLIVEIRA**

EQUIPE: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ATIVIDADE 4  
(Ficha 1)

**Fonte:** Sousa (2016, p. 238).

**FIGURA 3** - Ficha 2, material reservado à elaboração de respostas, empregando os registros de representações semióticas, durante a terceira etapa de realização da atividade

uepb  
Universidade  
ESTADUAL DA PARAÍBA

**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E**  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**  
**E.M.E.L.E.F. MARIA CANDIDO DE OLIVEIRA**

EQUIPE: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ATIVIDADE 4  
(Ficha 2)

**Fonte:** Sousa (2016, p. 239).

Inicialmente os educandos foram submetidos à resolução da atividade, sem orientação prévia, apenas com os seus conhecimentos prévios e suas compreensões a partir da manipulação do material, o

que os deixou apreensivos e resistentes diante da atividade, dizendo não saber de nada e pouco produzindo. Nenhuma das equipes construiu a planificação do hexaedro e nem o tetraedro solicitado. Todas as equipes desenharam na cartolina as respostas que conseguiram formular. Somente a equipe 5 fez alguns registros na Ficha 1. O processo de resolução demorou em torno de 20 minutos.

Observadas as dificuldades apresentadas pelos educandos, quando da resolução da Ficha 1, passamos para a segunda etapa da atividade, a interação entre educandos e educadora, que teve como objetivo mediar as relações que as equipes estabeleceriam com o objeto de estudo da aula. Inicialmente, solicitando das equipes que identificassem o poliedro de 6 faces que haviam recebido. Após cada equipe identificar, em seu *kit*, uma caixa com essas características, orientamos que abrissem a caixa (sem rasgar), reservando atenção ao formato da figura planificada. Solicitamos ainda que essa figura fosse desenhada em papel sulfite, representando com fidedignidade o formato dos seis polígonos que compunham a planificação, como também suas abas.

Em seguida, indagamos à turma sobre como poderíamos denominar um polígono de seis lados. Uma participante da Equipe 1 respondeu que poderia ser hexágono. Assim passamos a relacionar a classificação de polígonos quanto ao número de lados à classificação de poliedros quanto ao número de faces. Orientamos a turma a fazerem as anotações nos cadernos sobre os prefixos referentes à quantidade de lados dos polígonos. Na sequência, interrogamos a turma sobre o prefixo referente ao número de faces do poliedro em estudo. Uma participante da Equipe 1 respondeu “hexa”. Dando continuidade, perguntamos: “E como podemos chamar um poliedro que tem seis faces?” A mesma participante respondeu “hexaedro”. Em seguida, solicitamos que a educanda compartilhasse com os colegas suas compreensões sobre o que estava sendo discutido. Voltando às interrogações, perguntamos: “E se tivesse cinco faces?”. Alguns participantes das Equipes 1, 2 e 4 responderam que seria um pentaedro. Então perguntamos: “E se tivesse 4 faces?” As Equipes 2 e 3 disseram ser um *quadriedro* (sic).

Para motivar a discussão, introduzimos nos questionamentos o assunto *títulos do Brasil em copas do mundo de futebol*. Assim, perguntamos: “Até chegar ao pentacampeonato, quais títulos o Brasil conquistou?” Um participante da Equipe 1 respondeu que o Brasil foi *campeão, bicampeão e tricampeão*. Nesse momento interrogamos a turma: “depois de *tri*, o Brasil foi pentacampeão?”. Todas as equipes responderam que *não*. Uma participante da Equipe 3 afirmou que “antes de ser pentacampeão o Brasil conquistou o quarto título”. Neste momento, questionamos as equipes sobre a existência de algum poliedro com quatro faces entre aqueles recebidos por eles no início da aula. Ao investigarem o *kit* de poliedros, todas as equipes disseram não ter nenhum poliedro com essa quantidade de faces.

Após a discussão explicamos para a turma que o Brasil era pentacampeão por acumular cinco títulos, e que, antes do quinto título, veio o quarto, ou seja o *tetracampeonato*. Afirmando que a partir de então usaríamos o prefixo *tetra* para fazer classificação de poliedro com quatro faces, denominando-o *tetraedro*. Confirmando para as equipes que não havia tetraedro nos *kits* por elas recebidos, informamos que esse poliedro deveria ser construído por elas, seguindo as orientações da educadora.

Apresentando à turma uma pirâmide de base quadrangular, no entanto, sem anunciar a classificação, solicitamos que identificassem os polígonos representados pelas suas faces e desenhassem utilizando compasso e régua, utilizando letras maiúsculas do alfabeto para identificação dos vértices. Todas as equipes conseguiram identificar os polígonos: triângulo e quadrilátero. Então, passamos a orientar a construção de triângulo equilátero, utilizando régua e compasso, uma vez que já havíamos estudado o processo de construção de um quadrilátero paralelogramo na Atividade 3.

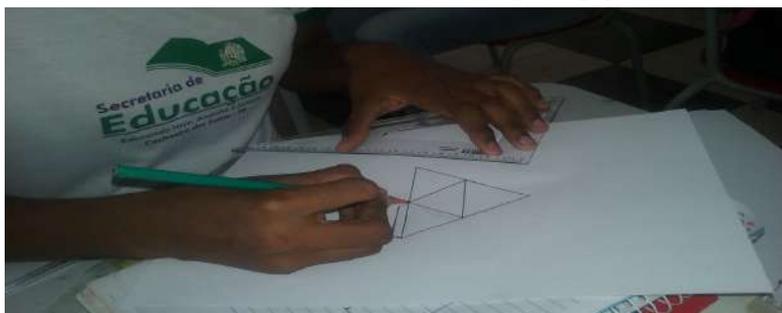
Orientamos às equipes a traçarem uma reta e a determinarem um ponto X sobre a reta. Em seguida elas deveriam tomar o compasso com qualquer abertura, centrar em X e determinar o ponto Y sobre a reta, assim como um

arco fora da reta. Com a mesma abertura do compasso, as equipes deveriam centrar em Y e determinar um arco fora da reta, cruzando com o arco anterior. Neste sentido, onde os arcos se cruzam temos o ponto Z. Ao unir os pontos obteve-se o triângulo XYZ (SOUSA, 2019, p. 91).

Utilizando as técnicas apresentadas para construção do quadrilátero e do triângulo, as equipes construíram a planificação da pirâmide apresentada. Essas construções, assim como os questionamentos durante a interação com os educandos, tinham como objetivo servir de base para elaboração das repostas para Ficha 2.

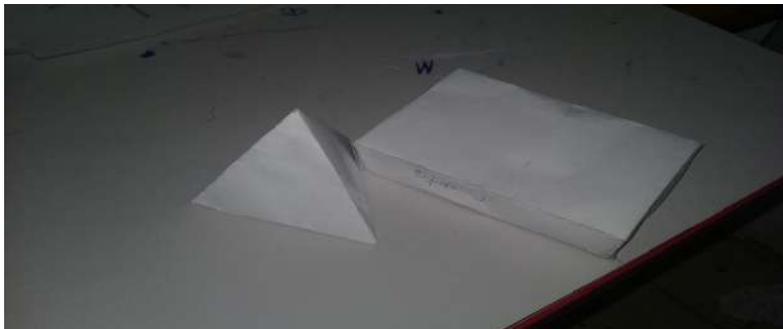
Para resolução da Ficha 2, as equipes identificaram facilmente o prisma de cinco faces e construíram as planificações do tetraedro, como se observa na Figura 3 (pela representação semiótica, *figura geométrica*, produzida pela Equipe 2) e do hexaedro utilizando régua e compasso. Feitas as planificações, os educandos deveriam concluir a montagem (fechar) apenas do tetraedro, porém, fecharam também o hexaedro, como se observa na Figura 4 (pela representação física construída pela Equipe 3). A Equipe 3 foi a que apresentou maior agilidade na realização da atividade, enquanto que a Equipe 1 apresentou mais dificuldades.

FIGURA 4 - Resolução da Questão 3 pela Equipe 2



Fonte: SOUSA (2019, p. 94).

**FIGURA 5** - Resolução das Questões 2 e 3 pela Equipe 3



**Fonte:** SOUSA (2019, p. 94).

Como podemos observar, a atividade se desenvolve por um viés que enaltece o emprego dos registros de representações semi-óticas, evidencia a importância da diversificação desses registros e de transformações das representações. Nesses termos, consideramos as características cognitivas da atividade matemática, conforme Duval (2003). Também combina outros recursos didáticos, como manipulação e construção de material manipulável e emprego da problematização, a fim de favorecer o processo de comunicação das ideias e apropriação da linguagem geométrica. Assim, explicitamos que o processo de desenvolvimento da atividade aponta para uma convergência entre as ideias de Duval (2003; 2009; 2011), no que concerne ao fazer matemático; de Santos e Nacarato (2014), com relação à diversificação de recursos didáticos e expansão da abordagem epistemológica; e de Ponte, Brocardo e Oliveira (2013), pela combinação de atividades de prática e indução – considerando estes aspectos como propulsores do desenvolvimento do pensamento geométrico.

## **5 Organização e análise dos dados**

Como principais dados da investigação, consideramos a produção dos educandos, apresentada por meio das representações

semióticas, produzidas em respostas aos questionamentos, presentes nas Fichas 1 e 2. Nosso intento foi fazer um comparativo entre essas produções, apontando a evolução das equipes entre essas duas etapas da atividade. Para tanto, empregamos, como critérios, a diversidade de representações produzidas, o emprego coordenado de dois ou mais registros e a ocorrência de transformações semióticas.

A partir das representações produzidas, em respostas à Ficha 1, podemos afirmar que:

Todas as equipes associaram a ideia de construção à representação da figura por meio de desenho. Todas as equipes conseguiram esboçar o triângulo e o quadrilátero que representavam as faces do poliedro observado. A Equipe 5 esboçou a planificação do hexaedro a partir da face quadrilátera do pentaedro. A Equipe 1 representou o hexaedro em perspectiva, ao invés de planificado. Nenhuma equipe apresentou registro sobre a classificação dos poliedros. As Equipes 2 e 4 representaram a classificação para polígonos. A Equipe 5 tentou representar de forma planificada o poliedro de quatro faces triangulares solicitado, (...). As Equipes 2 e 4 associaram a ideia de poliedro com quatro faces triangulares à ideia de poliedro com quatro faces laterais triangulares (SOUSA, 2019, p. 92).

Já pelo disposto nas representações produzidas, em respostas à Ficha 2:

Todas as equipes construíram as representações físicas dos objetos solicitados, (...) Todas as equipes representaram devidamente o triângulo e o quadrilátero solicitado, inclusive, utilizando mais de um registro (...). As Equipes 2 e 3 associaram a ideia de planificação à ideia de sólido aberto. As Equipes 2, 3

e 5 representaram a planificação do tetraedro solicitado, (...). As Equipes 1, 4 e 5 representaram o hexaedro construído por eles em perspectiva. As Equipes 3, 4 e 5 classificaram devidamente os poliedros em estudo (SOUSA, 2019, p. 93).

Numa primeira comparação entre os dados coletados a partir das Fichas 1 e 2, consideramos como avanço das equipes a superação das mesmas no que concerne à produção de respostas para os questionamentos, uma vez que esse avanço na elaboração de respostas se dá tanto na produção de representações físicas, quanto, na ampliação da quantidade de representações semióticas, além de fazer uma transição entre as geometrias espacial e plana.

Essa comparação feita quando da realização da pesquisa nos pareceu suficiente, considerando que as primeiras seis atividades constituíram uma fase de preparação dos educandos para uma produção mais emancipada, envolvendo os conteúdos trabalhados, durante a fase de fechamento da intervenção pedagógica que se deu na sétima atividade, quando pretendíamos comparar a evolução apresentada na fase preparatória com os significados apresentados na fase de fechamento.

Para redação deste capítulo, no entanto, apontamos detalhes antes não considerados. Percebemos que, enquanto nenhuma equipe produziu as representações físicas na primeira etapa, todas as equipes realizaram essas produções na terceira etapa. A elaboração dessas representações expressa o avanço das equipes no que concerne ao emprego das representações semióticas, como também no que tange à interação entre as geometrias espacial e plana, uma vez que esse procedimento requeria das equipes a identificação dos polígonos triângulo equilátero e quadrilátero em formato de paralelogramo. E, nesse sentido, teriam que recorrer a apreensões anteriores sobre polígonos e paralelogramos para fazer uma leitura mais adequada do objeto tridimensional, evidenciando significados construídos sobre geometria plana. Movimento esse que, sintetiza as ideias de Santos

e Nacarato (2014) e de Duval (2003, 2009, 2011), sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico e a necessidade de produzir representações no fazer matemático.

Posteriormente, fez-se necessária a reprodução desses polígonos empregando régua e compasso, produzindo assim representações semióticas, empregando, nesse caso, a configuração geométrica, língua natural e a linguagem formal da Matemática quando atribuíram as nomenclaturas, triângulo XYZ e quadrilátero ABCD. Aqui se fez evidente o desenvolvimento das equipes pela menção de três tipos de registros de representações semióticas, além da transformação naturalmente ocorrida entre as representações para alternar entre os três registros. Neste caso, as transformações realizadas são do tipo conversão ou transformação externa, por ocorrerem entre diferentes registros.

Para Duval (2011), a ocorrência de transformações externas se apresenta como base no processo de compreensão e apreensão de um objeto matemático, enquanto que a habilidade de representar, alternadamente, um mesmo objeto matemático por pelo menos dois registros de representações semióticas representa uma evolução na capacidade cognitiva do sujeito. Nesses termos, entendemos que as equipes manifestaram satisfatória compreensão dos objetos matemáticos, expressos pelos significados geométricos: triângulo equilátero e quadrilátero do tipo paralelogramo.

Na sequência, as equipes necessitaram reaplicar os procedimentos de produção do triângulo e do quadrilátero para produzirem as planificações do tetraedro (como na figura 3) e do hexaedro. A partir das figuras planas triângulos e quadriláteros produziram as representações planas de figuras tridimensionais, e, posteriormente, concluíram a montagem (fechamento) desses poliedros (como na Figura 4). Assim, tivemos uma ação de articulação entre os significados das geometrias espacial e plana, conforme recomendam Santos e Nacarato (2014).

Outra observação que nos cabe fazer nesse momento, que reforça o nosso entendimento sobre a superação das equipes em relação ao

trato com as representações semióticas e articulação dos significados, é o fato de nenhuma equipe ter feito a classificação dos poliedros quanto ao número de faces, na Ficha 1, e três equipes (3, 4 e 5) terem realizado devidamente essa classificação na Ficha 2. Para fazer essa classificação as equipes apresentam representações produzidas a partir da língua natural na modalidade escrita. Desse modo, apresentam mais uma forma de representação para o tetraedro e hexaedro, havendo antes representado por suas planificações, ou seja, por meio de uma configuração geométrica. Neste caso também se torna notável a evolução das equipes, uma vez que conseguiram reproduzir esses objetos pelo emprego simultâneo de dois diferentes registros de representações semióticas. O que, de acordo com Duval (2003), se configura numa demonstração de compreensão e apreensão dos objetos estudados.

Também convém relatar que três equipes (1,4 e 5) desenharam o hexaedro, por eles construídos, em perspectiva. Apresentando, assim, mais uma representação semiótica para o objeto tridimensional, uma vez que já haviam representado esse objeto por meio de sua planificação e por meio de sua classificação quanto à quantidade de faces. É importante ressaltar que esse não foi um procedimento solicitado na atividade – as equipes que assim procederam o fizeram pelo entusiasmo de prosseguir com a manipulação dos objetos e a produção de representações.

As Equipes 4 e 5 apresentaram três representações semióticas para o hexaedro, trabalhando, alternadamente, com dois tipos de registros. Realizaram uma transformação semiótica do tipo conversão, quando partiram da planificação para classificação, e uma transformação semiótica do tipo tratamento, quando partiram da planificação para o desenho em perspectiva. Nesse caso, apontamos a evolução das equipes pela demonstração de habilidades como trabalhar com diferentes registros de representações semióticas e executar transformações internas e externas a esses registros. De acordo com Duval (2011, 2009, 2003), podemos afirmar que houve uma ampliação das capacidades cognitivas dos indivíduos envolvidos, associada aos processos de assimilação e reprodução dos objetos.

Além do processo aqui já relatado e discutido por meio da apresentação e análise dos dados, convém ressaltar que, no percurso de realização da atividade, desde a elaboração de respostas para Ficha 1, passando pela discussão e produções desenvolvidas durante a interação, até chegar à resolução da ficha 2, observamos uma melhoria progressiva nas representações semióticas produzidas pelas equipes, tanto em quantidade, quanto em qualidade.

Associamos esse melhoramento na produção de representações semióticas, em quantidade e em qualidade, ao melhoramento do nível de compreensão e apreensão das equipes, uma vez que, para Duval (2003), a capacidade de diversificar esses registros está associada a uma evolução da capacidade cognitiva do indivíduo e a compreensão de um objeto matemático está relacionada à capacidade de utilização coordenada de pelo menos dois desses registros.

## **6 Considerações**

As representações semióticas são ferramentas didáticas largamente aplicadas nas situações de ensino, uma vez que são necessárias e facilmente combinadas a qualquer outra ferramenta, ou possível de atuarem sozinhas nos processos de ensino de aprendizagem em qualquer área do conhecimento, bastando, para isso, uma exploração adequada dos diferentes registros de representações que estão ao nosso dispor.

Como estamos tratando do ensino de Matemática, a ação dessas representações torna-se ainda mais evidente, pelo fato dos objetos matemáticos só serem acessíveis por meio dessas representações. Em face das características atribuídas ao conhecimento geométrico, entendemos que as representações semióticas são ferramentas indispensáveis ao seu ensino, mas que a sua presença, em si, não basta. É necessário conhecer e aplicar os diferentes registros de representações, a fim de que haja uma compreensão dos objetos ensinados.

No que concerne ao ensino de geometria, a exploração dos diferentes registros de representações semióticas, além de manifestar-se

como ação necessária à exploração dos objetos em estudo, ainda corrobora a ideia de estabelecer relações interativas entre as atividades de experimentação e indução e entre as geometrias espacial e plana, condições necessárias e propícias ao desenvolvimento do pensamento geométrico.

## Referências

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e os métodos. Tradução Maria J. Alvarez, Sara B, Santos e Telmo M. Baptista. Porto (Portugal): Porto Editora, 1994.

DUVAL, Raymond. **Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática**. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). Aprendizagem em matemática registros de representações semióticas. Campinas: Papirus, 2003.

DUVAL, Raymond. **Ver e ensinar matemática de outra forma**: entrar no modo matemático de pensar: registros de representações semióticas. CAMPOS, Tânia M. M. (org.). Trad. Marlene Alves Dias. 1 edição. São Paulo: Proem, 2011.

DUVAL, Raymond. **Semiósis e pensamento humano**: registros semióticos e aprendizagens intelectuais. Trad. Lênio Fernandes Levy, Marisa Rosâni da Silveira. São Paulo: Livraria da física, 2009.

LINS, Romulo Campos. **Matemática, Monstros, Significados e Educação Matemática**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (orgs). Educação Matemática pesquisa em movimento. 2ª edição. São Paulo: Cortez, 2005.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino de geometria: uma visão histórica.** Campinas: UNICAMP, 1989.

PONTE, João Pedro; BROCADO, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula.** 3ª ed. Autêntica. Belo Horizonte, 2013.

SANTOS, Cleane Aparecida dos; NACARATO, Adair Mendes. **Aprendizagem em Geometria na educação básica a fotografia e a escrita na sala de aula.** Ed. 1, Belo Horizonte: editora autêntica, 2014.

SOUSA, Zuleide Ferreira de. **Os registros de representações semióticas na produção e interpretação de significados sobre as geometrias espacial e plana.** 1. ed. Appris. Curitiba, 2019.

SOUSA, Zuleide Ferreira de. **Geometrias espacial e plana: Uma análise dos significados revelados por meio dos registros de representações semióticas.** 2016. 149f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.



# LEITURA, ESCRITA, LINGUAGEM E PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA VIA GÊNEROS DO DISCURSO

Francília de Fátima Silva Queiroz

## 1 Apresentação

O referido texto surgiu a partir de nossa pesquisa de mestrado (QUEIROZ, 2016). A temática central do trabalho foi o uso do gênero do discurso panfleto como forma de produção de significados, com o objetivo de *identificar os significados produzidos pelos alunos quando leem e escrevem panfletos*.

A pesquisa foi realizada com uma turma de 17 alunos de 6º do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Camalaú, Paraíba-PB, durante o período de 2015 a 2016. Nessa pesquisa realizamos a aplicação de atividades envolvendo gêneros do discurso seguindo a sequência: *atividades de abertura, atividades escritas, confecção de panfletos, atividades de fechamento de atividades*.

A ideia de unir num mesmo contexto de estudo gêneros do discurso, leitura, escrita e Matemática se deu por acreditarmos que essa união possibilita uma amenização dos estigmas relacionados a Matemática, a aprendizagem de Matemática e a produção de significados.

Segundo Lins (2004), a Matemática é envolta da criação de *monstros* e que é uma disciplina ruim, própria para gênios, difícil, daí a necessidade dos docentes proporcionarem situações nas quais

os alunos consigam compreender a Matemática como algo possível para eles e não algo destinado a um determinado grupo de indivíduos superiores.

Além de ser cercada de temores, de acordo com Gomez-Granell (1997) a Matemática passa por uma *situação paradoxal*, de um lado funcionando como filtro social e do outro uma ciência necessária. Daí a necessidade de refletir sobre as atividades, metodologias, ações, estratégias na sala de aula que amenizem essa relação pouco amistosa entre alunos e a Matemática e ainda estimule a aprendizagem da mesma rompendo com ideia que a Matemática é apenas um jogo de adivinhação onde os super dotados se sobressaem.

Nesse trabalho, a estratégia para amenizar o *paradoxo* defendido por Gomez-Granell (1997), e os estigmas refletidos por Lins (2004), utilizamos os panfletos que são gêneros do discurso de um contexto social externo a Matemática. Defendemos a importância dos gêneros do discurso, não só para melhorar a relação dos alunos com a Matemática, mas também porque eles interferem na aprendizagem da mesma, possibilitando a aquisição de sua linguagem em suas dimensões sintática, semântica e pragmática.

Foram escolhidos os panfletos por serem um gênero do discurso fora do contexto matemático e associados as esferas sociais frequentadas pelos alunos. A opção pelos panfletos se deu também em virtude de ser um gênero do discurso de um tamanho reduzido possibilitando uma leitura completa do gênero, num espaço pequeno de tempo. Evitando assim fragmentar o gênero do discurso, uma vez que partimos do pressuposto que as fragmentações não influem de maneira significativa na motivação e na aprendizagem dos alunos estimulam apenas a produção de enunciados também fragmentados e destituídos de sentido.

## **2 Sobre os gêneros do discurso**

O tema central do nosso trabalho são *os gêneros do discurso*, assim é essencial compreender seu conceito mesmo que de maneira

sintetizada e algumas implicações para os processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

O conceito de gêneros do discurso é amplo e fazemos sua abordagem tentando aproximá-lo com a teoria do discurso de Bakhtin<sup>3</sup>, sem deixar, é claro, de nos apoiar, sempre que possível, em outros autores.

Do ponto de vista de Bakhtin (2003), todo *gênero do discurso* possui uma estrutura textual (linguística, vocabulário, sintaxe, conectivos) denominada de *estrutura composicional*; um assunto principal, o *tema*; as configurações e elementos textuais também são chamados de *estilo*.

Ainda de acordo com o referido autor, todo gênero do discurso possui uma *conclusibilidade* (fim do enunciado), uma *alternância dos sujeitos* (troca de sujeitos do discurso) e uma *atitude responsiva* (resposta ao entrar em contato com o gênero).

Esses três elementos são bem perceptíveis na fala, *gênero do discurso oralizado*. Onde o emissor comunicou tudo o que necessitava (delimitou e concluiu o enunciado) e passa a vez comunicativa para o interlocutor (alternam-se os sujeitos do discurso) que assume *atitude responsiva* de concordar, discordar, aplicar, responder o enunciado etc.

Desde cedo entramos em contato com os gêneros do discurso sejam eles orais ou escritos. A própria fala os constitui, todas as interações sociais, principalmente as escolares dependem destes, por exemplo, a relação do professor com o aluno, aluno com aluno, aluno e os recursos didáticos, dentre outras, se dá por meio de enunciados escritos e falados.

A aprendizagem depende essencialmente da forma como o aluno se relaciona com *os gêneros do discurso*. Concordamos com

---

3 Mikhail Mikhailovich Bakhtin filósofo e pensador russo escritor de ensaios sobre o discurso, um dos principais teóricos do campo da linguística, pensa a língua não como um sistema abstrato e sim como atividade humana é a liderança principal do círculo de Bakhtin

Queiroz (2016, p. 25), “em uma sala de aula, as diferentes linguagens se realizam por meio dos diversos gêneros e, quando estes são criados, reconhecidos, produzidos, compreendidos, interpretados, contribuem para o aprendizado.”

Infelizmente, há nas salas de aula de Matemática uma tradição de valorizar o ensino por unidades fragmentadas, o que dificulta, sobremaneira, a aprendizagem Matemática do aluno compreender, interpretar, produzir novos enunciados e atribuir sentido ao que estuda. De acordo com Queiroz (2016, p. 25), comumente se “aprende-se primeiro os algarismos, depois as contas, para depois se chegar aos enunciados”.

Partimos do pressuposto que as aulas de Matemática devem contemplar uma variedade de *gêneros do discurso* desde aqueles mais recorrentes nas aulas de Matemática como: conceitos, definições, desafios, exercícios, consignas, teoremas, demonstrações, problemas padrão etc, como aqueles que são externos ao contexto matemático que instiguem a curiosidade dos alunos e facilitem a atribuição de sentido ao que se está estudando.

Não basta promover ações com gêneros do discurso, de qualquer forma, o docente deve manter os objetivos bem definidos e levar em consideração algumas características que envolvem o gênero. Entre elas, Almeida (2012) destaca o fato que todo gênero do discurso possui um *portador ou suporte*, ou seja, em um meio físico que o materializa, que o dá vida, por exemplo: cadernos, computador, livros, uma embalagem, *outdoor*, etc.

Ainda de acordo com Almeida (2012), o *suporte* é inseparável do gênero, assim quando se faz a retirada de um gênero de um dado suporte a outro geralmente ele sofre uma descaracterização que modifica a sua função social e desperta posturas responsivas diferenciadas das quais eles teriam se estivessem no suporte de origem.

Ao longo desse trabalho, também partimos da hipótese defendida por Almeida (2012), é necessário levar em consideração na escolha do gênero do discurso a *esfera de circulação* (o ambiente que o gênero se encontra em produção e uso) e a *competência genérica*

(refere-se à existência de gêneros textuais de acordo com a esfera social).

Em outras palavras podemos afirmar que existe uma diversidade de esferas de circulação (escolar, política, jurídica, literária, artística, imprensa, política, midiática, produção e consumo etc.), e mesmo diante da mesma esfera de circulação os gêneros do discurso são diferentes. Por exemplo, se considerarmos a esfera escolar teremos: cartazes, relatório, relatos de experiências, diálogo/discussão argumentativa científica, exposição oral, resenha, resumo, mapas, seminário, palestra, texto argumentativo, pesquisas, texto de opinião, além dos gêneros específicos de cada disciplina, as formas de diálogo dentre outros.

Ainda de acordo com Almeida (2012), será o domínio da língua em questão, os conhecimentos prévios, e a experiência de cada sujeito que determinarão a sua forma de se relacionar com o gênero do discurso (respectivamente o *repertório de leitura*, a *competência comunicativa*, *linguística e enciclopédica*).

### **3 Leitura e escrita nas aulas de matemática**

de acordo com Matêncio (2000), a leitura e a escrita são duas fases essenciais ao processo educativo e é a função primordial das escolas e docentes. A partir do momento que a escola não possibilita situações nas quais os alunos a dominem ela deixou de cumprir sua real função.

Mas afinal, o que é leitura e escrita? De acordo com Freire (2003), são duas fases de um mesmo processo, possuindo assim um caráter indissociável. De maneira sucinta, ler significa compreender tanto o que está escrito como não, o dito e o não dito, transcender o limite dos enunciados envolve um processo de compreensão e interpretação textual.

Já a escrita é importante para avaliar a forma de pensar do aluno, como ele sistematiza o conhecimento, cria estratégias e organiza o raciocínio. Lopes e Nacarato (2009, p. 34), argumentam que

essa prática “possibilita o aluno ter tempo de pensar, processar seus raciocínios, corrigir, rever o que escreveu e reestruturar sua escrita”.

Para Kleiman (2002), as dificuldades do aluno com dada disciplina associam-se a falta de domínio da leitura e escrita na mesma. É obrigação de acordo com a referida autora do professor de cada matéria as possibilitar inclusive o professor de Matemática.

De acordo com Geraldi (1996), as leituras e escritas, dentro de uma disciplina, possibilitam a construção de modelos. Na Matemática, a leitura e a escrita geralmente é uma referência para outras produções, ao demonstrarmos um teorema, resolver um exercício, o intuito é que os discentes também o farão um dia.

Entretanto, essa situação muitas vezes possui um caráter tão rigoroso que os discentes tendem a tentar seguir, reproduzir *ipsis litteris* as falas, discursos, escritas, discussões do docente, o que acarreta muitas vezes ações destituídas de sentido e coerência.

Mesmo sendo fundamental refletir sobre leitura e escrita em todas as disciplinas nas aulas de Matemática, esse movimento se dá de maneira sutil. No âmbito educacional brasileiro, iniciou-se com seminários temáticos dentro do Congresso Brasileiro de Leitura e Escrita (COLE) na Unicamp e depois da retirada desses seminários do congresso, o movimento de leitura, escrita e oralidade nas aulas de Matemática migrou para outras universidades

Uma preocupação durante esse trabalho foi esclarecer *o que são textos matemáticos? E quais os textos que o professor de Matemática deve lançar mão nas aulas de Matemática?* Para responder estes dois questionamentos, nos atemos as ideias de Fonseca e Cardoso (2005), quando discutem que existem três tipos de textos que permeiam o ambiente matemático:

- *Textos de Matemática no ensino de Matemática* são textos próprios da Matemática, mais contém sua linguagem, criados para ensinar a matéria, por exemplo, problemas, definições, propriedades, teoremas, axiomas, exercícios entre outros. Presentes em livros didáticos e paradidáticos.

- *Textos de outros contextos no ensino da Matemática* são textos retirados de um contexto não matemático e utilizados para ensinar Matemática usados com intuito de aproximar a Matemática do cotidiano do aluno, como exemplo, contas de serviços de água, luz, telefone, propagandas etc.
- *Textos que supõem ou mobilizam o conhecimento matemático para o tratamento de questões de outros contextos* são aqueles textos que supõem o conhecimento matemático para sua compreensão, por exemplo, os presentes nas aulas de Geografia, História, Física, Química, etc.

Optamos por utilizar os panfletos que são *textos de outros contextos* com o intuito de aproximar o aluno de contextos significativos, uma vez que concordamos com Fonseca e Cardoso (2005, p. 69), ao afirmarem que é essencial a utilização nas aulas de Matemática de “leitura sociais, em que os alunos procuram no texto respostas para suas próprias indagações ou necessidades”.

Defendemos o papel da utilização dos panfletos exatamente como estavam no seu contexto social, evitando trazer para o espaço de nossa pesquisa textos fragmentados.

Partimos nesse trabalho com o pressuposto que é possível realizar diversas atividades envolvendo de leitura e escrita nas aulas de Matemática, desde que os objetivos estejam claros e definidos e se respeite os tempos de aprendizagem dos alunos.

#### **4 Matemática e linguagem:** implicações nos processos de ensino e aprendizagem

Quando o assunto é *aprendizagem de Matemática* é imprescindível compreender que esta envolve apreensão/compreensão da sua linguagem e do estabelecimento de uma postura interativa com a mesma. Concordamos Santos (2005, p. 118), aprender Matemática “significa aprender a observar a realidade matematicamente,

envolver-se com um tipo de pensamento e linguagem Matemática, utilizando-se de formas e significados que lhe são próprios”.

Partimos nesse trabalho com o pressuposto que a Matemática possui uma linguagem, pois, segundo D’Amore (2007), ela tem uma sintaxe (regras de funcionamento), uma semântica (sentido) e uma pragmática (entendimento das coisas do ponto de vista prático e não dogmático).

As ações desenvolvidas nas aulas de Matemática devem contemplar todas as dimensões da linguagem, uma vez que cada uma delas é importante para que a aprendizagem ocorra, entretanto não de maneira isolada. O domínio da sintaxe, por exemplo, refere-se das regras, dos símbolos, dos termos matemáticos, semântica ao significado denotativo (real) destes e pragmática a compreensão do que está implícito no contexto.

Entretanto, nas nossas salas de aula há uma valorização da dimensão sintática da linguagem acarretando uma série de dificuldades matemáticas nos alunos. Entre elas, podemos destacar a não compreensão dos amplos significados que os termos assumem dentro e fora da Matemática. Um simples , por exemplo, pode assumir vários significados dependendo do contexto onde está inserido, pode ser uma simples letra do alfabeto, na Matemática pode ser uma incógnita ou variável.

Além do domínio da significação interna e externa ao contexto matemático, devemos levar em consideração que os termos, símbolos, matemáticos também assumem assim como na língua materna uma multiplicidade de significados, e o não domínio desses significados acarreta conforme Hariki (1992, p. 100 apud BELLO; MAZZEI, 2008, p. 264), muitas ambiguidades, “por exemplo, o número 1 é um zero no polinômio, mas o número zero não é um zero neste mesmo polinômio”.

Outro aspecto a ser levado em consideração, quando estamos refletindo sobre linguagem Matemática, é o fato de a mesma possuir muitas elipses, isto é, há informações matemáticas que são omitidas do contexto, porém elas são identificáveis, e há ideias matemáticas expressas em poucas palavras.

O fato dos textos de Matemática possuírem muitas elipses gera dificuldades matemáticas nos alunos uma vez que na maioria das vezes eles não conseguem compreender, interpretar o que o texto matemático diz.

Nesse sentido é essencial que os docentes se posicionem no lugar do aluno tentando entender como o aluno vê, pensa, intui, as suas dúvidas e dificuldades. Defendemos neste trabalho que uma alternativa para os alunos adquirirem a linguagem Matemática, melhorarem a compreensão, interpretação, conjectura argumentação e sistematização de ideias Matemática sejam os gêneros do discurso.

## **5 Das atividades e considerações metodológicas da pesquisa**

Para que se compreenda os resultados obtidos em uma pesquisa, é essencial perfazer o caminho metodológico da realização da mesma. Realizamos uma pesquisa de abordagem qualitativa pela forma como coletamos e interpretamos os dados. Concordamos com Bogdan e Biklen (1994), pois estávamos mais preocupados com processo de investigação do que o resultado do mesmo.

Nosso trabalho ainda pode ser caracterizado como pesquisa pedagógica, uma vez que nossos olhares estavam voltados aos processos que ocorrem nas salas de aula. Dentre os instrumentos por nós utilizados para coletar os dados, estão as *notas de campo*, *atividades aplicadas pela investigadora*, *fotografias*, dentre outras.

Entre as atividades utilizadas pela pesquisadora, podemos dar destaque *aos textos de abertura de atividade*, *as atividades escritas*, *a confecção de panfletos* e *os textos de fechamento de atividades*.

As atividades de abertura visavam tentar aproximar-nos do que os alunos almejavam para aquele encontro e as de fechamento, de certa maneira, compreender melhor as relações por eles estabelecidas durante a realização daquela sequência de atividades.

Neste texto, nos ateremos apenas as atividades escritas, uma vez que elas apresentavam a proposta de produção de panfletos e continham situações problema que nos auxiliavam para compreender se

alunos dominavam a competência leitora em matemática ou apresentavam dificuldades com a mesma.

A pesquisa foi realizada com uma turma de 17 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, sendo a maioria destes da zona rural do município em questão e contava com duas alunas com necessidades especiais, porém sem laudo médico.

Embora tivéssemos escolhido à priori várias categorias de análise durante o trabalho nos atemos apenas a: *reação do aluno perante o gênero, à competência leitora, à competência escritora e ao papel da oralidade.*

A nossa pesquisa foi realizada em três encontros. O primeiro encontro teve uma duração de 6 aulas de 40 minutos cada, o segundo 4 aulas e o terceiro de 5 aulas.

Inicialmente, realizamos uma mini-apresentação aos sujeitos da pesquisa, refletindo que eles participariam de uma pesquisa de mestrado e que seria muito importante para nós que eles se posicionassem de maneira natural possível.

Seguido desse momento, foi aplicada uma atividade de abertura de atividades; formação de equipes (Laranja, a Equipe Rosa, a Equipe Azul, Verde e a Amarela); Contato com panfletos diversos, tanto em tamanho, conteúdo e formato para ler inclusive levar alguns para casa; Explicação oral sobre o gênero do discurso em questão, apresentação de slide e aplicação da primeira atividade escrita que visava a confecção de um panfleto sobre a economia de água por equipe para finalizar aplicamos uma atividade de fechamento de tema.

No segundo encontro, teve a duração de 4 aulas seguimos uma sequência de atividade semelhante ao primeiro. Entretanto, entregamos a todos os componentes do grupo de pesquisa um único panfleto sobre o desperdício de água e dado um tempo para que eles pudessem socializar a sua compreensão da leitura do gênero em questão, seguido da elaboração de um panfleto. É importante salientar que tentamos sempre manter o portador ou suporte textual e evitar possíveis fragmentações do gênero em questão.

O terceiro e último encontro teve duração de cinco aulas e iniciou-se a partir da atividade de abertura, seguida da aplicação

de uma atividade escrita II que contextualizava a nossa proposta de confecção de panfletos.

## 6 Descrição e resultados das atividades de ensino

As atividades escritas consistiam em três atividades (I, II, III) aplicadas uma por encontro. A primeira consideramos possuir um caráter mais complexo para aquele nível de ensino; a segunda um nível mais intermediário e a terceira um caráter mais próximo da realidade dos alunos. Lembrando que essas atividades continham a instrução para confecção dos panfletos que era o gênero do discurso central da nossa pesquisa. Abaixo encontram-se a primeira atividade escrita do primeiro encontro:

FIGURA 1 - Primeira atividade escrita utilizada na pesquisa



**Escola Municipal Francisco Chaves Ventura**  
Alunos: \_\_\_\_\_  
Professora: \_\_\_\_\_ Disciplina: \_\_\_\_\_ ano/série: \_\_\_\_\_  
Em grupo, leiam as informações abaixo:

Em um momento histórico como este que o nosso país está vivenciando, uma das maiores secas da história, como no Estado do Amazonas e de São Paulo, além dos Estados do Nordeste, há necessidade de uma preocupação com a economia da água. O gráfico ao lado mostra a distribuição da água no mundo

**DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO MUNDO**

Fonte	Porcentagem
Água congelada	71%
Depósitos subterrâneos	16%
Lagos e cursos d'água	7%
Umidade do ar	4%
Água Salgada	97%
Água Doce	3%

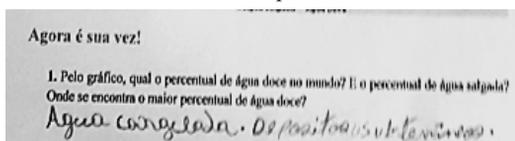
**Agora é sua vez!**

1. Pelo gráfico, qual o percentual de água doce no mundo? E o percentual de água salgada? Onde se encontra o maior percentual de água doce?
2. Só 7% da água doce do mundo se encontra em lagos, rios e barragens, e é destas fontes que recebemos água nas nossas casas. É uma parcela pequena em relação à quantidade de água existente no planeta e que pode ser reduzida pela metade pelo desperdício. Elaborem um panfleto informando a população sobre como evitar o desperdício de água. (Apresentem dados matemáticos em seus textos).

Fonte: Queiroz (2016, p. 163)

Durante a aplicação dessa atividade, verificamos por meio da oralidade dos alunos o quanto a Matemática é uma disciplina estigmatizada pelos alunos. Reforçado em frases como: *isso é muito difícil professora, não sabemos fazer*. Constatou-se, durante a pesquisa, a dificuldade que os alunos têm com os significados da língua materna e a falta de conhecimentos prévios relacionados a Matemática e a própria língua. Perceptível em dificuldade ortográficas, elementos coesivos, leitura incompleta e superficial de enunciados, redução e até a extrapolação dos limites de compreensão e interpretação dos gêneros discurso, como podemos perceber na resposta de uma equipe ao questionamento da atividade escrita

FIGURA 2 - Resposta do aluno



Fonte: Queiroz (2016, p. 118)

Foi notório, durante a aplicação da primeira etapa dessa atividade, o quanto é importante estarmos atentos a adequação das atividades propostas e dos gêneros do discurso ao contexto social dos alunos e ao seu nível de compreensão.

Na segunda etapa dessa atividade era proposta a elaboração de um panfleto de como evitar o desperdício de água, ressaltando que os alunos apresentassem dados matemáticos durante a elaboração do mesmo. Todas as equipes realizaram as atividades propostas apresentaram dados matemáticos e mantiveram uma organização estética. Entretanto, algumas equipes tentaram reproduzir de maneira fidedigna as discussões e dados apresentados pela pesquisadora. Como afirma Santos (2005), os alunos tendem a reproduzir o discurso e a escrita dos professores.

A segunda atividade escrita foi aplicada no segundo encontro, durante a realização da mesma, percebemos as dificuldades

dos sujeitos pesquisados com a leitura da atividade, principalmente com o primeiro quesito da atividade, pois sentiam-se cobrados, por não ser uma leitura que os instigasse tanto apresentaram uma certa dependência da pesquisadora, marcada por frases como *olha se tá certo, tia eu não sei, isso aqui tá difícil demais, a conta é de mais ou de menos, como faz?* (QUEIROZ, 2016, p. 130).

FIGURA 3 - Segunda atividade utilizada na pesquisa

  
**Escola Municipal Francisco Chaves Ventura**

**Alunos:** \_\_\_\_\_

**Professora:** \_\_\_\_\_ **Disciplina:** \_\_\_\_\_ **ano/série:** \_\_\_\_\_

**Atividade II**

Após a leitura do panfleto “**Água, Fonte de vida**”, entregue pela professora de matemática, respondam às questões abaixo:

O panfleto dá sugestões de como economizar água nos diversos ambientes e situações em casa. Uma das dicas apresentadas no panfleto é a seguinte: “Tome banhos rápidos, e enquanto estiver se ensaboando feche o registro. A cada minuto no banho você gasta de 3 a 9 litros”. Suponha que uma pessoa utilize o chuveiro no consumo máximo gastando 9 litros de água por minuto. Se essa mesma pessoa passar 10 minutos no banho sem desligar o registro quanto gastará? E se passar meia hora? Registre sua resposta no espaço abaixo:

02) Na aula passada vocês elaboraram um panfleto sobre a água, continha, em termos de conteúdo: **a importância da água para o homem; a necessidade de economizar água; e dicas de economizar água.** Vocês escolheram o modelo que mais gostaram para elaborá-lo, porém sabemos que os panfletos devem ser elaborados para atingir grandes públicos e com baixo custo, por isso a produção de alguns panfletos de vocês sairia um pouco caro. Será entregue a vocês uma cópia dos panfletos feitos na aula passada e vocês devem reelabora-lo de uma forma que os mesmos sejam atrativos e contenham as informações básicas do panfleto anterior. (Aprofunde em seu texto a sua compreensão matemática da nossa discussão).

Fonte: Queiroz (2016, p. 165)

Outro aspecto importante dessa atividade é a falta de domínio dos conhecimentos prévios a realização da mesma, por exemplo, a dificuldade de utilizar a propriedade comutativa da multiplicação, dificuldades essas expressas e reconhecidas pelos alunos no seu modo de falar.

Com relação ao segundo item da atividade, que era a reelaboração dos panfletos, os sujeitos da pesquisa sentiram-se mais motivados, e empenhados, notamos que houve uma melhora significativa nas produções, embora alguns ainda apresentassem reprodução dos elementos do primeiro panfleto.

Surge então a necessidade do aluno entrar em contato com a diversidade de gêneros do discurso, desde aqueles que contemplam situações enunciativas mais simples até aquelas mais complexas, uma vez que é a falta de familiarização com situações enunciativas diversificadas que gera uma excessiva dependência. De acordo com Freitas:

Mas, durante nossa intervenção didática, constatamos que eles evitavam ler os enunciados mais extensos e sempre questionavam o que deveriam fazer nessas questões. Além disso, quando liam os enunciados não realizavam uma leitura completa dos mesmos, deixando de lado condições presentes nas questões e não conseguindo reter todas as informações presentes nos enunciados (FREITAS, 2016, p. 62).

A última atividade escrita da nossa pesquisa, por ser uma atividade ligada aos contextos nos quais eles estão inseridos, não apresentaram tanta dificuldade com a leitura, e conseguiram identificar com facilidade o que deveria ser realizado, prontamente se juntaram em equipes, participaram da discussão e interagiram uns com os outros de maneira bem significativa e produziram seus panfletos.

Mesmo apresentando dificuldades com a língua materna, com os conhecimentos prévios da Matemática não foi elemento inibidor dos sujeitos pesquisados, por exemplo, para calcular o custo de produção

e estabelecer a promoção dos dindins<sup>4</sup>, a maioria das equipes usaram o mecanismo da adição durante muito tempo e até perceberam as suas próprias dificuldades marcadas por frases como: “Professora, o que faço para resolver esta conta? O resultado tá errado, não conseguimos fazer, a gente sabe que tá.” (QUEIROZ, 2016, p. 140). Abaixo se encontra a atividade escrita do terceiro encontro:

**Figura 4 - Terceira atividade escrita utilizada na pesquisa**



**Escola Municipal Francisco Chaves Ventura**  
**Alunos:** \_\_\_\_\_  
**Professora:** \_\_\_\_\_ **Disciplina:** \_\_\_\_\_ **ano/série:** \_\_\_\_\_

**Atividade III**

**Em grupo, leiam as informações abaixo:**

A crise econômica que nosso país está enfrentando não é só um tema frequente nas rádios, TVs, jornais, internet e revistas. É mais que isso, é algo concreto em comércios, bares, restaurantes, hotéis, lojas, papelerias, indústrias e tantos outros. Vários cidadãos estão desempregados, outros à beira de perder seu emprego por conta das reduções, tanto no número de funcionários quanto nos salários. Daí, os cidadãos precisam reinventar formas de ganhar dinheiro. Comumente, nas cidades pequenas como a nossa as pessoas desempregadas ou que querem fazer um dinheiro extra, costumam vender alguma coisa “de casa em casa”, isso pode variar de frutas, verduras ou até produto como sandálias, CDs. Na nossa cidade é comum a venda de tapiocas, bolos, pasteis e, principalmente, dindim, conhecido em outras regiões por geladinho, sacolé, dentre outros nomes, para designar o sorvete de saquinho de produção caseira, desse que vemos nas próximas imagens.






Pensando nisso, que tal fazermos os geladinhos de diversos sabores e faturar algum dinheiro para comemorar o dia da criança? Para isso, precisamos ter em mente o quanto iremos gastar para fabricar os geladinhos, para determinar o preço dos geladinhos de uma forma que se tenha um faturamento maior do que gastamos para fazê-lo. Para que possamos aumentar nossas vendas, elaborem um panfleto, contendo informações básicas sobre o geladinho, como sabores, preço, promoções, contatos. Abaixo se encontram algumas receitas que vocês podem utilizar, se quiserem podem utilizar uma conhecida por vocês.

<b>Geladinho de amendoim</b> <b>Ingredientes</b> 1 litro de leite 1 caixa de leite condensado 200g de amendoim torrado e moído	<b>Geladinho de chocolate econômico</b> <b>Ingredientes</b> 1 litro de leite 6 colheres de sopa de achocolatado 4 colheres de sopa de açúcar	<b>Geladinho de rom e S. Julieta</b> <b>Ingredientes</b> 1 litro de leite 1 lata de leite condensado 1 pacote (400g) de goiabada	<b>Geladinho de mousse de maracujá</b> <b>Ingredientes</b> 1 e 1/2 lata de leite condensado 1 lata de creme de leite 1 medida da lata de suco de maracujá 1/2 litro de leite
--	--	--	---

**Fonte:** Queiroz (2016, p. 167)

4 Espécie de picolé artesanal preparado dentro de pequenos sacos plásticos: sacolé, geladinho, gelinho, dindim.

Podemos perceber durante a aplicação dessa atividade que é importante observar a esfera social que o gênero circula uma vez que a motivação dos alunos ao realizarem essa atividade se deu graças ao relacionamento amistoso com o contexto social apresentado pelo gênero do discurso à venda de dindins que é uma atividade comum na cidade para aquelas pessoas que estão sem uma fonte de renda. O que reforça a tese defendida por Almeida (2012), que alguns gêneros do discurso estão mais presentes em dados contextos do que outros.

## **7 Considerações finais**

Esse trabalho foi realizado utilizando gêneros discurso de outros contextos, os panfletos, com a finalidade de produção de significados nas aulas de Matemática, embora o *gênero do discurso* tenha sido retirado de uma esfera social externa a escolar nos precavemos de manter o suporte textual para não descaracterizar o gênero e optamos em produzir em sala novos panfletos na tentativa de criar uma devolução do gênero ao seu contexto de origem.

Constatamos muitas das nossas reflexões teóricas ao longo da pesquisa como os estigmas relacionados a disciplina, a dificuldade relacionada a aquisição da linguagem matemática, preocupação excessiva dos alunos em reproduzir os discursos escritos e oralizados pelo professor, tempos de aprendizagem diferenciados, dificuldades com a língua materna e a linguagem matemática.

O aspecto mais importante da nossa pesquisa foi a importância da utilização de gêneros do discurso diversos (do contexto matemático, de outros contextos e dos que supõem ou mobilizam o conhecimento matemático) para produção de significados matemáticos levando em consideração a utilização de gêneros diversos (pequeno, médio, grande); a complexidade, a adequação ao nível, ao contexto daquele grupo, uma vez que o que faz sentido para um determinado grupo de alunos talvez não fará para outro, evitar fragmentações do gênero.

## Referências

ALMEIDA, José Joelson Pimentel de. **Gêneros do Discurso como Forma de Produção de Significados nas Aulas de Matemática**. 2012. 256f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Programa de Pós - Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

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

BELLO, Samuel Edmundo López; MAZZEI, Luis Davi. **Leitura, escrita e argumentação na Educação Matemática do Ensino Médio**: Possibilidade de constituição de significados matemáticos. PEREIRA, Nilton Mullet; SHÄFER, Neiva Otero; BELLO, Samuel Edmundo (orgs.). *Ler e escrever: compromisso no Ensino Médio*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008. p. 261-273.

BOGDAN, Robert.; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

D'AMORE, Bruno. **Elementos da didática da Matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 45. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

FREITAS, Tiêgo dos Santos. **Língua materna e linguagem matemática**: Influências na resolução de problemas matemáticos. 2015. 162p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino

de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

FONSECA, Maria C. F. R.; CARDOSO, Cleusa A. Educação matemática e letramento: textos para ensinar matemática e matemática para ler o texto. In: LOPES, Celi Espasadim; NACARATO, Adair Mendes (Orgs.). **Escrituras e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

GERALDI, João Wanderley. **Linguagem e Ensino**: exercícios de militância e divulgação. Campinas, SP: Mercado de Letras, 1996.

GÓMEZ-GRANELL, Carmen. A aquisição da linguagem: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, Ana; TOLCHINSKI, Liliana (Orgs.). **Além da alfabetização**: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. Trad. Stela Oliveira. São Paulo: Ática, 1997.

KLEIMAN, Angela. **Oficina de leitura**: teoria & prática. 9.ed, Campinas: Pontes, 2002.

LINS, Rômulo Campos. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: M. A. V. BICUDO e BORBA, Marcelo de Carvalho (Orgs.). **Educação matemática**: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004.

LINS, Rômulo Campos. **Matemática, monstros, significados e educação matemática**. In: BICUDO, Maria Aparecida; BORBA, Marcelo de Carvalho (Orgs.). **Educação Matemática**: Pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004.

LOPES, Celí Espasadim, NACARATO, Adair Mendes. Prática de Leitura e Escrita em educação Matemática: Tendências e Perspectivas a partir do Seminário de Educação Matemática no Cole. In: LOPES, Celi Espasadim.; NACARATO, Adair Mendes (Orgs.). **Educação**

**Matemática, leitura e escrita:** armadilhas, utopias e realidade. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009.

MATENCIO, Maria de Lourdes Meirelles. **Leitura e Produção de textos e a escola:** reflexões sobre o processo de letramento. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2000.

SANTOS, Vinício de M. Linguagens e comunicação na aula de matemática. In: LOPES, Celi Espasadim; NACARATO, Adair Mendes (Orgs.). **Escrituras e leituras na educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

QUEIROZ, Francília de Fátima Silva. **Linguagem matemática e gêneros do discurso:** Produção de significados em aulas de Matemática por meio da leitura e escrita de panfletos. 2016. 170f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGCEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.



# UMA PESQUISA CIRCUNSTANCIADA ENVOLVENDO EXPLORAÇÃO SEMIÓTICO-DISCURSIVA: UM PRELÚDIO PARA METODOLOGIAS EM CONTEXTOS ADVERSOS

*Mozart Edson Lopes Guimarães  
José Joelson Pimentel de Almeida*

## 1 Apresentação

O ano de 2020 está marcado pelo acontecimento de uma pandemia pelo COVID-19, também conhecido como *novo coronavírus*, que ocasionou milhares de mortes, afetou a vida de bilhões de pessoas e encurralou milhões para o isolamento social na busca de minimizar a consequência de sermos afetados por esse vírus. Diante dessa situação, o irreversível chegou à mesma velocidade que a necessidade de adaptação a novos conceitos como o de sociedade, economia, cultura e, até mesmo, identidade, sendo esta individual ou coletiva, humana ou estrutural. Afinal, o que será a nova *escola*, o novo *aluno*, o novo *professor*?

Os recursos tecnológicos modernos utilizados como instrumentos para interação entre pessoas, as quais já se mostravam muito presas a esses, agora, mais que nunca, não são vistos como alternativas para comunicação, tornaram-se obrigatórios e o mais forte refúgio de quem tenta se esquivar do sentimento de solidão, pois propiciam uma (pseudo)aproximação, vista por alguns como física, enquanto que para outros, apenas psicológica. Neste contexto, escolas e Instituições de Ensino Superior (IES) têm adotado alternativas

para manutenção de contatos com os alunos, sendo as plataformas digitais seus principais aliados. Mas será que a sala de aula, até então entendida como local de encontro, contato e interação entre professores e alunos, pode ser *atualizada* para uma versão virtual?

Na realidade do sistema educacional brasileiro, existe uma grande quantidade de professores, considerando os mais diversos níveis escolares, que não foram capacitados para lecionar em metodologias de ensino à distância, ou ainda, não possuem letramento tecnológico. Encontramos, também, uma realidade nacional em que a maioria dos estudantes não possui acesso à *internet*, ou não acessam uma *internet* suficientemente qualificada para o acompanhamento de vídeo aulas e de outras atividades específicas do ensino à distância.

Sendo assim, inevitavelmente nos deparamos com um cenário em que o processo de ensino está sendo excludente e o direito à aprendizagem escolar, ceifado. Visualizamos estudantes sem orientação e, ainda, orientadores à procura do processo de mutação didática e metodológica mais adequada à sua realidade. Mas, quais outras alternativas os professores têm para manter uma interação com seus alunos, ao mesmo tempo em que proporcionam uma troca de experiências e de conhecimentos, no mínimo, específicos de algum componente curricular?

Como parte de uma possível resposta à questão anterior, baseados na dissertação de mestrado de Guimarães (2019), apoiados na teoria discursiva de Mikhail Bakhtin e na Teoria dos Registros de Representação Semiótica – TRRS, de Raymond Duval, apresentamos nesse artigo uma experiência metodológica de caracterização, análise e exploração de uma situação que envolve objetos matemáticos.

Sobre tal, iniciamos o conjunto das seções com uma breve apresentação das teorias as quais nos apoiamos, fazendo uma reflexão sobre suas inter-relações e as relações com nosso objetivo. Em seguida, mostramos um processo de caracterização de uma situação a ser apresentada como um problema, o qual será explorado na seção posterior aplicando as teorias apresentadas. Encerramos o

artigo com algumas considerações sobre o aquilo que foi abordado no decorrer do texto e perspectivas de possíveis outras produções.

Organizando desta forma e buscando uma reflexão, temos a expectativa de tornar a leitura agradável e compreensiva. Que este artigo sirva como ponto de partida para outras pesquisas e como material orientador de professores dos mais diversos níveis escolares.

## **2 A semiótica e o discurso**

Ao referenciar a semiótica, estamos nos propondo a abordar os signos, ou ainda, o tema *linguagens* e, conseqüentemente, processos de significação, comunicação e interpretação, conforme mostrado na definição a seguir:

Numa primeira definição, podemos dizer que a semiótica é a ciência dos sistemas e dos processos sógnicos na cultura e na natureza. Ela estuda as formas, os tipos, os sistemas de signos e os efeitos do uso dos signos, sinais, indícios, sintomas ou símbolos. Os processos em que os signos desenvolvem o seu potencial são processos de significação, comunicação e interpretação (SANTAELLA; NÖTH, 2017, p. 7).

Os pesquisadores dessa ciência e de seus objetos abrangem não apenas o campo das línguas, mas alcançam todas as áreas do conhecimento, uma vez que os sistemas sógnicos e os efeitos de seu uso estão presentes em todas as formas de representação. Dessa forma, não poderia ser diferente com a Matemática. Mesmo podendo ser tratada como ciência, área ou, simplesmente, um componente curricular, mantém o caráter único da natureza abstrata de seus objetos e, por este motivo, faz um uso lógico, aprimorado e estruturado das representações desses objetos, mesmo que não seja algo essencial no processo de construção dos conhecimentos matemáticos.

Na interseção dos caminhos trilhados entre a semiótica e a Matemática nos deparamos com a Teoria dos Registros de Representação Semiótica – TRRS, pensada e elaborada pelo professor pesquisador francês, Raymond Duval. Tal teoria surgiu da necessidade de seu idealizador em trabalhar a importância e a variedade das representações dos objetos matemáticos, em prol de fazê-los serem compreendidos pelos alunos. Como signos, as representações matemáticas têm o potencial de comunicar, significar, além de registrar interpretações de objetos e realidades.

Assim, de acordo com Duval, é essencial para compreensão que o mesmo objeto matemático seja representado por formas diferentes. Na TRRS, as mudanças, alternâncias ou transformações de registros são classificadas de duas formas, tratamentos e conversões, sendo esta última destacada por Duval (2013) como a responsável por evitar a adoção da representação como próprio objeto.

- Os tratamentos são transformações de representações dentro de um mesmo registro: por exemplo, efetuar um cálculo ficando estritamente no mesmo sistema de escrita ou de representação dos números; resolver uma equação ou um sistema de equações; completar uma figura segundo critérios de conexidade e de simetria.
- As conversões são transformações de representações que consistem em mudar de registro conservando os mesmos objetos denotados: por exemplo, passar da escrita algébrica de uma equação à sua representação gráfica (DUVAL, 2013, p. 16).

Discutimos em nossa produção, Guimarães (2019), que essas transformações são fortes elos entre a TRRS e a teoria do discurso do russo Mikhail Bakhtin, conforme mostrado na citação a seguir:

[...] as conversões e os tratamentos são atitudes responsivas condizentes com as teorias matemáticas e limitadas ao registro das representações semióticas. Em especial, as conversões podem transmitir uma maior complexidade no conhecimento dos objetos matemáticos, a depender da habilidade do sujeito discursivo sobre o uso de diversas representações desse mesmo objeto. O sujeito, ao compreender de forma coerente os conceitos matemáticos, será capaz de identificar as potencialidades dos objetos matemáticos e utilizá-los, também, em sua forma natural, abstrata (GUIMARÃES, 2019, p. 72).

A atitude responsiva é uma reação do sujeito *ouvinte* à compreensão do discurso do sujeito *falante*. O registro dessa compreensão sobre a forma de qualquer linguagem irá tornar o até então ouvinte, um falante. Essa alternância de papéis é a responsável pela condução do diálogo, assim, quanto mais amplo for o conhecimento sobre o objeto do discurso e suas possibilidades de representação, maior a possibilidade de ocorrência dessa alternância. Para Bakhtin (2015),

O próprio falante está determinado precisamente a essa compreensão ativamente responsiva: ele não espera uma compreensão passiva, por assim dizer, que apenas duble o seu pensamento em voz alheia, mas uma resposta, uma concordância, uma participação, uma objeção, uma execução, etc (BAKHTIN, 2015, p. 272).

Assim, levando para o contexto das aulas de Matemática, presenciais ou não, ressaltamos a importância do envolvimento de outras áreas do conhecimento e de situações comuns e familiares aos alunos, pois, desta forma, estaremos ampliando as possibilidades de conhecimento e reconhecimento dos objetos envolvidos, além de proporcionarmos a geração de sentidos, os quais surgirão como

produtos do diálogo de sujeitos entre si, do diálogo entre sujeitos e objetos envolvidos no contexto e do diálogo dos objetos entre si.

Tal situação de envolvimento e diálogo pode ser conduzida por meio de atividades, ou materiais didáticos onde o aluno se veja participante daquele discurso. Com isso, não será necessária uma presença física dos sujeitos envolvidos em um mesmo ambiente para o estabelecimento da relação dialógica, além do tempo e da velocidade de condução desse diálogo respeitarem o conjunto ideológico e cognitivo do sujeito ouvinte/falante.

### **3 Caracterização da situação**

Como dito na seção anterior, a alternância de papéis entre *ouvinte* e *falante* é essencial para o estabelecimento de um diálogo e, para tanto, deve ocorrer uma sequência de atitudes responsivas e seus registros em qualquer que seja a linguagem. Porém, essas reações de natureza responsiva só ocorrem se houver a compreensão do significado do discurso proferido e, tal fato, depende do processo histórico e social de formação do sujeito, sua ideologia, suas referências, seu conhecimento etc. Assim, elencamos como primeira característica da situação, a sua aproximação com a realidade cotidiana e formativa do(s) sujeito(s) ouvinte(s).

Como exemplo, citamos nosso trabalho dissertativo, Guimarães (2019), em que apresentamos uma atividade que foi direcionada a alunos do componente curricular Tópicos Especiais em Matemática Básica, do curso de Licenciatura em Matemática da UEPB, aplicada em um contexto de paralisação dos professores universitários, assim sendo necessária uma reinvenção metodológica. As características da turma e o contexto de aplicação da atividade foram elencados da seguinte forma:

- A turma era composta por alunos do segundo ao oitavo períodos;

- Não havia repetentes na turma, isto é, todos estavam no componente pela primeira vez;
- Nas aulas anteriores à aplicação da atividade, o professor estava trabalhando problemas matemáticos presentes nas Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), não havia especificidade de conteúdo, assim, o aluno se encontrava livre para utilizar os conteúdos que julgasse adequados;
- Os discentes foram informados que receberiam uma atividade via e-mail, composta por dois problemas, e teriam duas semanas para entregar as respostas;
- As respostas deveriam ser entregues da maneira mais organizada possível, cabendo ao aluno a escolha pela forma de registro que entendesse adequada;
- Após a entrega, iria ser apresentada em aula uma opção de resolução de cada um dos problemas (GUIMARÃES, 2019, p. 30).

Por se tratar de alunos de graduação em Matemática, objetivamos com essa atividade analisar as soluções apresentadas à luz da TRRS. Era esperado que os discentes utilizassem conhecimentos adquiridos nas aulas de componentes curriculares, como Cálculo Diferencial e Integral, em resposta aos estímulos dados nos enunciados das questões. Como veremos posteriormente, tal expectativa não foi alcançada. Mesmo assim, elencamos a segunda característica da situação, a possibilidade de envolvimento de uma diversidade de objetos matemáticos adequados ao nível escolar dos alunos, facultando uma também diversidade para resolução de potenciais problemas sobre a situação, conforme ocorrido no exemplo anterior.

A partir dessas duas características é possível apresentar para os alunos a situação como uma simulação ou simulacro da realidade,

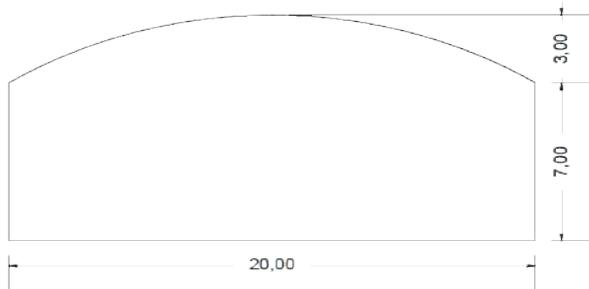
com objetivos específicos bem estabelecidos e responsáveis pelo tratamento de questões, atividades, exercícios e problemas envolvidos na situação inicial ou provenientes dela. Logo, é importante ressaltarmos que o grau de relevância dado pelos alunos a ocorrências cotidianas deve ser levado em consideração na escolha da situação.

Retornando ao nosso exemplo, um dos fatores comuns aos alunos da turma era o objetivo de se tornarem professores, consequentemente, tinham interesse no cotidiano escolar. Por se tratar de um componente curricular lecionado no turno da noite, a turma era composta, em sua maioria, por pessoas mais velhas que os alunos do turno matutino. São sujeitos com obrigações de manutenção de uma estrutura familiar saudável, incluindo fazer compras diversas, matricular filhos em escolas, financiar reforma de casa etc.

Portanto, levando em consideração as características da turma, optamos por apresentar o seguinte problema<sup>5</sup>:

*Uma empresa escolar deseja contratar uma equipe de pintores para renovarem a pintura das paredes internas de seu ginásio de esportes, ilustradas a seguir.*

**FIGURA 1** – Parede frontal e posterior



**Fonte:** Guimarães (2019)

5 Todos os trechos do enunciado do problema em questão têm como fonte Guimarães (2019) e serão apresentados em itálico, como forma de destaque e diferenciação do restante do texto.

**FIGURA 2** – Paredes laterais



**Fonte:** Guimarães (2019)

*Observação:*

- a cobertura tem seção parabólica
- as medidas estão em metros

*Para tanto, a escola estabeleceu como principal critério de seleção o custo da mão de obra adicionado ao custo do material. Dessa forma, duas equipes disputaram a vaga pelo serviço, as quais, como primeira tarefa, tiveram que calcular a medida da área a ser pintada para, assim, repassar em forma de relatório o tempo de serviço e o custo da mão de obra. Foram entregues os seguintes resultados:*

*Equipe 1:*

*Área total a ser pintada = 780 m<sup>2</sup>*

*Tempo de serviço = 1 mês*

*Custo da mão de obra = R\$ 8.400,00*

*Equipe 2:*

*Área total a ser pintada = 700 m<sup>2</sup>*

*Tempo de serviço = 1 mês*

*Custo da mão de obra = R\$ 8.000,00*

*Considerando que são gastos com material R\$ 6,40/m<sup>2</sup> de parede e mantendo-se a relação Custo da mão de obra/m<sup>2</sup> para cada uma das empresas, responda.*

- Considerando as informações anteriores, se ponha no lugar do responsável pela contratação e informe qual equipe você contrataria?*

- b. *Caso ache necessário, reescreva sua solução considerando-se um professor no ato da exposição da resolução deste problema para seus alunos.*

## **4 Uma exploração semiótico-discursiva do problema**

Iniciamos esta seção com alguns comentários e a apresentação de uma possível resolução, além de tecermos observações sobre algumas resoluções deste problema apresentadas por alunos.

O enunciado do problema traz uma diversidade de representações distribuídas entre língua natural, linguagem aritmética e linguagem geométrica. Todas coerentes com o nível de escolaridade dos alunos, respeitando seus conhecimentos prévios. O enunciado tem início com uma frase para situar o leitor, ouvinte, interlocutor nos acontecimentos aos quais pertencem o problema, é o início da situação: *Uma empresa escolar deseja contratar uma equipe de pintores para renovarem a pintura das paredes internas de seu ginásio de esportes.* Tal descrição é de extrema importância, uma vez que, já nesse primeiro contato, o leitor pode se identificar como participante da situação.

Em seguida, nos deparamos com o primeiro registro geométrico o qual mostra uma representação de duas paredes de um ginásio, estas sendo denominadas e apresentadas na legenda da figura como *parede frontal e posterior.*

Esse registro foi efetivado a partir de características comuns, aproximações, diferenças e, principalmente, da necessidade em utilizar uma representação matemática de um objeto *concreto*, no caso da questão, uma parede. A representação é essencial em alguns casos, basta imaginarmos como seria registrarmos em língua natural, a equação do *n-ésimo* termo de uma progressão aritmética todas as vezes que necessitássemos utilizá-la, ou ainda como seria descrever o triângulo de Pascal também em língua natural. Dependendo da série em que o professor esteja trabalhando, torna-se de extrema importância a associação visual entre a representação e aquilo que está sendo representado.

FIGURA 3 – Parede de ginásio 01



Fonte: Ascom – PMB<sup>6</sup>

FIGURA 4 – Parede de ginásio 02



Fonte: Ascom<sup>7</sup>

---

6 Disponível em: <http://bananeiras.pb.gov.br/ginasio-de-esportes-do-tabuleiro-recebe-reforma-em-sua-estrutura/>. Acesso em 12 mai. 2020.

7 Disponível em: <http://www.canapi.al.gov.br/orgao/noticia/330/Prefeitura-recupera-Ginasio-de-Esportes>. Acesso em 12 mai. 2020.

Afirmamos que as fotografias e a representação matemática apresentada no problema dialogam entre si. O objetivo da apresentação de ambas é a criação de um círculo dialógico incluindo professor, alunos e objetos matemáticos, em prol da compreensão da situação e do problema, dando condições para sua leitura e interpretação. Neste sentido, apresentamos posteriormente, no final desta seção, algumas resoluções feitas pelos alunos, dentre as quais verificamos a ocorrência de algumas falhas de interpretação.

Dando continuidade à exploração da questão, encontramos o registro das representações semióticas das outras duas paredes, estas tendo formato retangular. Assim, dialogando com os conhecimentos extramatemáticos relacionados à necessidade de um ginásio em possuir demarcações retangulares de espaços para prática esportiva, as quadras, além de suas paredes opostas terem mesmas dimensões, é possível concluir que todo o piso do ginásio é retangular.

**FIGURA 5** – Imagem 3D de um ginásio



**Fonte:** Site Pinterest<sup>8</sup>

---

8 Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/354658539386963714/>. Acesso em 12 mai. 2020.

Ainda são mostradas no enunciado duas observações: a primeira expõe o fato da coberta ter seção parabólica, enquanto que a segunda faz referência à unidade de medida de comprimento utilizada nas dimensões das paredes, o metro. A indicação de uma seção parabólica traz ao diálogo um objeto especificamente matemático, a parábola, que por sua vez faz parte do grupo de objetos relacionados às funções quadráticas, como também fazem parte as leis de formação, domínio e contradomínio de uma função.

O conhecimento sobre essas conexões entre objetos matemáticos leva o leitor, interlocutor, ouvinte a vislumbrar possibilidades de resolução de candidatos a problemas referentes à situação enunciada, daí a importância da apropriação desse conhecimento acumulado. Com relação à apresentação da unidade de medida de comprimento envolvida na questão, trata-se de uma aproximação entre realidade e representação, pois não seria coerente adotarmos unidades como centímetros ou quilômetros para uma parede de ginásio.

Após a leitura introdutória da situação e das representações geométricas, são mostradas algumas condições para o problema.

#### QUADRO 1 – Trecho do enunciado do problema

Para tanto, a escola estabeleceu como principal critério de seleção o custo da mão de obra adicionado ao custo do material. Dessa forma, duas equipes disputaram a vaga pelo serviço, as quais, como primeira tarefa, tiveram que calcular a medida da área a ser pintada para, assim, repassar em forma de relatório o tempo de serviço e o custo da mão de obra.

Fonte: Guimarães (2019)

Observamos que foram acrescentados ao enunciado mais alguns elementos, a saber: área ( $m^2$ ), tempo (mês) e custo (R\$), sendo as unidades de medida estabelecidas nas propostas apresentadas pelas empresas. Esses três objetos fazem parte do cotidiano de quem deseja contratar um serviço de pintura, como também do cotidiano daqueles que são contratados para executar esse tipo de serviço. Dessa forma, mais uma vez o leitor pode se deparar com uma situação

familiar a ele, assim deixando-o mais próximo da compreensão do problema a ser apresentado.

Em seguida, são registradas duas relações, ambas dependentes do valor da área total das paredes, fato este que mostra a importância do seu cálculo:

**QUADRO 2** – Trecho do enunciado do problema com destaques

Considerando que são gastos com material R\$ 6,40/m<sup>2</sup> de parede e mantendo-se a relação Custo da mão de obra/m<sup>2</sup> para cada uma das empresas, responda.

**Fonte:** Guimarães (2019)

Por último, o leitor é colocado na posição de possível contratante, o qual terá a responsabilidade de analisar as propostas apresentadas pelas duas equipes de pintores, estabelecer um critério para escolha de uma equipe e, no item *a*, registrar a sua escolha. Por outro lado, no item *b*, o leitor aluno é posto no papel de professor, uma vez que estamos considerando que são alunos de licenciatura.

Observamos que nos dois itens o aluno é conduzido a registrar uma visão pessoal, primeiramente sobre o que é importante considerar em uma tomada de decisão para contratação de serviço e, em seguida, sobre o que é importante considerar no ato de exposição para seus alunos, de uma possível resolução deste problema. Essas ações ou atitudes responsivas mostram muitas características, pessoais e profissionais, do sujeito que esperamos manter-se ativo no diálogo, além de alternar os papéis de leitor, ouvinte, falante, aluno, contratante e professor.

Por outro lado, nós, enquanto enunciadores da situação e participantes do diálogo, idealizamos e registramos na dissertação uma possível resolução matemática para o problema. A seguir, apresentamos uma reescrita desta resolução<sup>9</sup>.

---

9 Da mesma forma da apresentação do enunciado do problema, optamos por utilizar uma fonte diferenciada para o registro da resolução.

A Figura 1 pode ser dividida em duas regiões, sendo uma delimitada por uma parábola e outra delimitada por um retângulo.

Sabemos que a parábola é a representação gráfica de uma função quadrática, neste nosso caso dentro de um domínio

$$Dmf = \{x \in \mathbb{R} \ 0 \leq x \leq 20\}$$

e uma imagem

$$If = \{y \in \mathbb{R} \ 0 \leq y \leq 3\}$$

De acordo com a figura anterior, são conhecidos os zeros da função,  $x_1$  e  $x_2$ , e as coordenadas do vértice,  $x_V$  e  $y_V$ .

$$x_1 = 0, x_2 = 20, x_V = 10 \text{ e } y_V = 3$$

$$f_0 = 0, f_{20} = 0 \text{ e } f_{10} = 3$$

Assim, para uma função quadrática  $fx = ax^2 + bx + c$ , encontramos

$$fx = -3100x^2 + 35x$$

Portanto, a medida da área da região delimitada pela parábola é  $40m^2$ , pois

$$020 - 3100x^2 + 35xdx = 40$$

E mais, a área da região retangular é igual a  $140m^2$ , pois é dada por

$$b \cdot h = 20 \cdot 7 = 140$$

Como são duas paredes, temos

$$A_1 = 2 \cdot 140 + 40 \rightarrow A_1 = 360$$

Logo, a área total  $A_1$ , considerando as duas paredes representadas na Figura 1, é igual a  $360m^2$ .

Com relação a Figura 2, ela apresenta-se como um retângulo.

E mais, a área da região retangular é igual a  $210m^2$ , pois é dada por

$$b \cdot h = 30 \cdot 7 = 210$$

Como são duas paredes, temos

$$A_2 = 2 \cdot 210 \rightarrow A_2 = 420$$

Logo, a área total  $A_2$ , considerando as duas paredes representadas na Figura 2, é igual a  $420\text{m}^2$ .

Assim, a área a ser pintada  $AT$  é igual a  $780\text{m}^2$ , pois

$$AT = A_1 + A_2 = 360 + 420 = 780$$

Portanto, a Equipe 1 foi a que apresentou corretamente o valor da área, além de propor um custo proporcional menor de mão de obra/ $\text{m}^2$ .

$$\text{custo da mão de obra área apresentada pela equipe} = 8400/780 = \text{R\$ } 10,77$$

Enquanto que a Equipe 2

$$\text{custo da mão de obra área apresentada pela equipe} = 8000/700 = \text{R\$ } 11,43$$

Se considerarmos o valor de na proposta da Equipe 2, então teremos

$$\text{custo da mão de obra } AT = 8000/780 = \text{R\$ } 10,26$$

Resta saber se a Equipe 2, se propõe a fazer a correção e aceitar o valor unitário da mão de obra igual a  $\text{R\$ } 10,26$ .

Temos que o custo com materiais é  $\text{R\$ } 6,40/\text{m}^2$ . Logo, o custo total com materiais é

$$AT * 6,40 = 780 * 6,40 = \text{R\$ } 4992,00$$

Dessa forma, os custos totais do serviço de pintura propostos pelas duas equipes são:

$$\text{Equipe 1: } \text{R\$ } 4992,00 + 8400,00 = \text{R\$ } 13.392,00$$

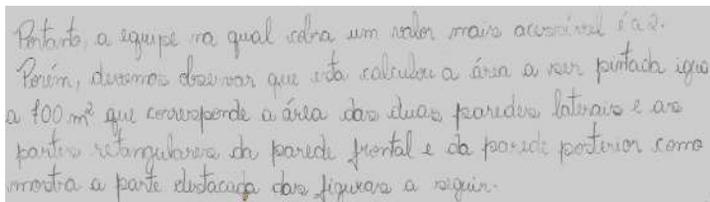
$$\text{Equipe 2: } \text{R\$ } 4992,00 + 8000,00 = \text{R\$ } 12.992,00$$

Se considerarmos que a Equipe 2 não irá modificar o custo da mão de obra, mesmo após a apresentação do valor correto da área a ser pintada, então optamos por contratá-la. Porém, caso esta equipe refaça os cálculos e apresente um novo valor de custo da mão de obra, então optamos pela Equipe 1, por apresentar valores de áreas coerentes com o serviço. Consideramos a resolução anterior também adequada para o item b.

Dentre as respostas dos alunos, encontramos aquelas que mostraram uma decisão inicial baseada nos dados mostrados pelas

próprias equipes, porém, na sequência, levaram em consideração a necessidade de confirmação das áreas apresentadas para uma tomada de decisão da contratação, conforme imagens<sup>10</sup> a seguir.

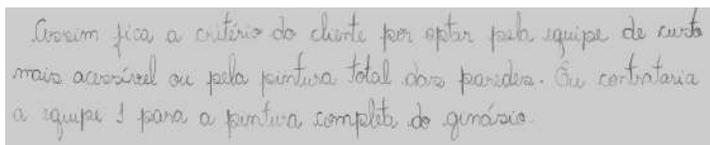
**FIGURA 6** – Texto inicial da aluna A



Portanto, a equipe na qual sobra um valor mais acessível é a 2.  
Porém, devemos observar que está calculada a área a ser pintada igual a  $100 \text{ m}^2$  que corresponde a área das duas paredes laterais e as portas retangulares da parede frontal e da parede posterior como mostra a parte destacada das figuras a seguir.

**Fonte:** Os autores

**FIGURA 7** – Texto final da aluna A

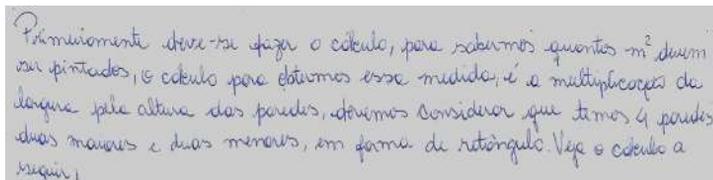


Assim fica a critério do cliente por optar pela equipe de custo mais acessível ou pela pintura total das paredes. Eu contrataria a equipe 1 para a pintura completa do ginásio.

**Fonte:** Os autores

Outros alunos apresentaram uma necessidade imediata de encontrar o valor da área a ser pintada, tomando a decisão apenas após a comparação.

**FIGURA 8** – Texto inicial da aluna B



Primeiramente deve-se fazer o cálculo, para sabermos quantos  $\text{m}^2$  devem ser pintados, e cálculo para obtermos esse número, é a multiplicação de largura pela altura das paredes, devemos considerar que temos 4 paredes duas maiores e duas menores, em forma de retângulo. Veja o cálculo a seguir.

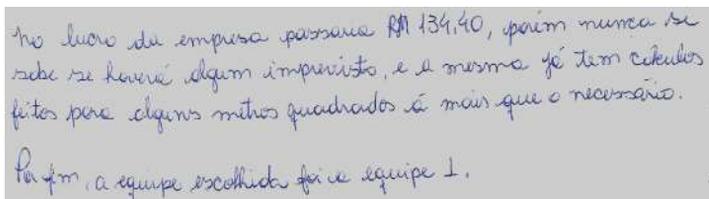
**Fonte:** Os autores

---

<sup>10</sup> As imagens são dados coletados durante a pesquisa de mestrado, porém não fazem parte da dissertação.

A aluna B ainda apresenta sua resposta sobre uma perspectiva mais empresarial, onde a análise é feita em cima dos lucros. Possivelmente, esta aluna tenha alguma experiência nesse contexto.

**FIGURA 9** – Texto final da aluna B



No lucro da empresa passaria R\$ 139,40, porém nunca se sabe se haverá algum imprevisto, e a mesma já tem cálculos feitos para alguns meses quadrados já mais que o necessário.  
Por fim, a equipe escolhida foi a equipe 1.

**Fonte:** Os autores

Outros alunos não acharam necessário calcular a área que seria pintada e tomaram a decisão baseados nas propostas das duas equipes, fato este que pode ser o indicativo de uma deficiência em vislumbrar algum potencial dos objetos matemáticos, como instrumentos auxiliares de processos de otimização, ou ainda, instrumentos de argumentação.

Um fato que nos chamou atenção é que nenhum dos alunos utilizou algum conhecimento específico do ensino superior, como o cálculo de áreas por meio de integrais. Com isso, e a partir de outras observações feitas durante as aulas, deixamos como proposta uma pesquisa específica sobre a forma de tratamento dos objetos matemáticos no ensino superior. É com essa sugestão que abrimos o diálogo da próxima seção.

## 4 Algumas considerações finais

Texto com autonomia, diálogo com um enunciado de um autor ao mesmo tempo ausente e presente, registro de situações que comunicam e se comunicam, (re)formação de sentidos dados a objetos matemáticos são características que defendemos suas presenças em uma reflexão sobre o processo de modelamento de novos professores,

novos alunos e novos materiais didáticos adequados a situação mundial conforme relatado no início deste artigo, o ano de 2020 abalado pela COVID-19.

Para tanto, tecemos alguns comentários sobre as dificuldades enfrentadas por todos os sujeitos envolvidos no campo da educação, citando a falta de capacitação de professores para trabalharem com ensino à distância, como também a pouca quantidade de alunos com acesso a uma *internet* de qualidade. Assim, como uma forma de dar início a uma pesquisa, ou ainda, iniciarmos uma produção adequada ao cenário pandêmico, que nos propomos a apresentar uma experiência metodológica de caracterização, análise e exploração de uma situação que envolve objetos matemáticos.

Neste momento, ressaltamos que tal material mostra e abre uma oportunidade para uma manutenção de relações dialógicas entre professores, alunos e conhecimentos a partir de um material didático disponibilizado via *internet* ou impresso e que enuncie na espera de atitudes responsivas de outrem. Destacamos, ainda, que buscamos no material o diálogo no sentido bakhtiniano, isto é, aquele que existe mesmo sem o *face a face*. Portanto, sugerimos que, além do registro das situações, se façam também presentes os problemas e possíveis soluções dos mesmos, respeitando a formação ideológica e social dos possíveis ouvintes do seu discurso.

Por fim, deixamos como sugestão para continuidade deste artigo, a formação de pesquisas direcionadas especificamente para o Ensino Fundamental, assim como para o Ensino Médio, desta forma, podendo contribuir para o aperfeiçoamento de professores que lecionam ou pretendem lecionar para alunos desses níveis escolares.

## Referências

BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e filosofia da linguagem**. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1981.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2015.

BRAIT, B. (org.). **Bakhtin, Dialogismo e Construção do Sentido**. 2. ed. São Paulo: Editora da UNICAMP, 1997.

BRAIT, B. (org.). **Bakhtin: conceitos-chave**. 5. ed. 2 reimp. São Paulo: Contexto, 2014.

DUVAL, Raymond. **Ver e Ensinar a Matemática de outra Forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representação semiótica**. Org. Tânia M. M. Campos; trad. Marlene Alves Dias. São Paulo: PROEM, 2011.

DUVAL, Raymond. Entrevista: Raymond Duval e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica. In: **RPEM**, Campo Mourão-PR, v. 2, n. 3, jul. - dez., 2013.

GUIMARÃES, Mozart Edson Lopes. **Análise de discursos matemáticos a partir de conceitos bakhtinianos e registros de representações semióticas**. 2019. 80p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

SANTAELLA, Lucia; NÖTH, Winfried. **Introdução à Semiótica: passo a passo para compreender os signos e a significação**. São Paulo: Paulos, 2017. – Coleção Introduções.

SEÇÃO V  
**SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES**



# CONTRIBUIÇÕES DE UM PRODUTO EDUCACIONAL NA FASE INICIAL DA CARREIRA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

*Daiana Estrela Ferreira Barbosa*

*Pedro Lucio Barboza*

## 1 Apresentação

**E**ste artigo tem como propósito apresentar o produto educacional resultante de uma pesquisa de mestrado profissional do programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. O produto educacional elaborado foi denominado “*Reflexões e orientações para professores no início da carreira*” (BARBOSA; BARBOZA, 2018), direcionado a todos que se interessam pela temática, em especial, aos professores iniciantes. Ele apresenta ideias e instruções para os professores desenvolverem uma compreensão real da profissão em sala de aula.

A pesquisa de abordagem qualitativa, que originou o material, teve como objetivo identificar as principais dificuldades vivenciadas por professores de matemática nos anos iniciais da carreira docente e relatar como professores em início de carreira percebem o seu fazer pedagógico na sala de aula. Realizada com seis professores de matemática de escolas públicas e privadas da educação básica, os participantes estavam com até três anos de exercício em sala de aula. Adotamos aqui, o início da carreira docente, como o período que compreende os três primeiros anos de exercício seguindo o estudo de Huberman (1995) sobre o ciclo de vida dos professores.

O material está organizado da seguinte forma: na primeira parte falamos sobre o início da carreira, seguido das dificuldades mais recorrentes nessa fase. Depois tecemos algumas reflexões a partir dos resultados obtidos na pesquisa acerca do contexto explorado, abordando o processo de ensino e aprendizagem, condições de trabalho, dificuldades com os alunos e dificuldades com os pares. Após as reflexões, apresentamos algumas sugestões aos professores iniciantes como forma de ajudar a melhorar a compreensão da profissão na fase inicial.

Enfatizamos que ao elaborar este material, nos preocupamos em contribuir para que os professores iniciantes, possam refletir criticamente sobre o início da carreira e proporcionar um repensar da prática docente. Entender o trabalho de ensinar, para que ensinar e para quem ensinar, nos tornam profissionais reflexivos, pesquisadores do conhecimento, que buscam proporcionar o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para compreensão do processo ensino e aprendizagem da matemática.

A seguir apresentamos a contextualização da pesquisa que permitiu a criação do produto educacional, destacando suas principais características e relevância.

## **2 Contextualizando**

O crescente aumento no número de pesquisas sobre a formação de professores constitui-se em um dos grandes avanços nas últimas décadas. Essa temática aborda diversos aspectos, entre eles, a formação matemática, a formação pedagógica e a relação teoria e prática. É com esta perspectiva que nos debruçamos sobre o início da carreira como sendo uma etapa crucial para determinar a identidade do professor e até mesmo a permanência na profissão (BARBOSA; BARBOZA, 2019).

Para fundamentar a reflexão sobre as questões relativas ao início da carreira docente, apoiamos o presente estudo em aportes teórico-metodológicos que partem de pesquisas como as de

Huberman (1995), que ao tratar do processo de inserção dos docentes na aprendizagem profissional, identifica “fases de início da docência”, denominada por ele como “ciclo vital dos professores”.

Os professores iniciantes ao se depararem em situação de sala de aula sofrem o choque da realidade (HUBERMAN, 1995), ou seja, o sentimento de distanciamento entre o que é idealizado e o que é realizado na sala de aula. O autor considera os primeiros contatos com as situações de sala de aula e divide em duas fases. A fase de “sobrevivência” em que os professores iniciantes se deparam com

(...)o tactear constante, a preocupação consigo próprio (“Estou-me a agüentar?”), a distância entre os ideais e as realidades quotidianas da sala de aula, a fragmentação do trabalho, a dificuldade em fazer face, simultaneamente, à relação pedagógica e à transmissão de conhecimentos, a oscilação entre relações demasiado íntimas e demasiado distantes, dificuldades com alunos que criam problemas, com material didáctico inadequado, etc. (HUBERMAN, 1995, p. 39).

A fase da descoberta que é vivida paralelamente a da sobrevivência, e é necessária para suportar essa última. Sobre a fase da descoberta este autor afirma que, “traduz o entusiasmo inicial, a experimentação, a exaltação por estar, finalmente, em situação de responsabilidade (ter a sua sala de aula, os seus alunos, o seu programa), por se sentir colega num determinado corpo profissional” (HUBERMAN, 1995, p.39).

Para Tardif e Raymond (2000), o início da carreira docente é um período marcado geralmente pela desilusão e pelo desencanto e que corresponde à transição da vida de estudante para a vida mais exigente do trabalho, sendo decisivos na estruturação da prática profissional ocasionando algumas experiências cristalizadas que poderão acompanhar o professor durante toda carreira, necessitando de ajustes devido a realidade do trabalho e o confronto inicial com a complexidade real do exercício da profissão.

Quando falamos em formação docente não podemos pensar apenas nos cursos de formação inicial oferecidos pelas universidades. Há também os cursos de formação voltados para o desenvolvimento de atividades de pesquisa e extensão. Observamos que um pequeno número de professores tem acesso a esses programas, e os que têm a oportunidade muitas vezes sentem dificuldades em pôr em prática nas salas de aula os resultados das investigações realizadas.

É no dia a dia da escola que o professor se depara com os desafios e dilemas da profissão e vai percebendo que os conhecimentos trazidos da formação inicial já não são suficientes para atender a realidade dos alunos, necessitando de auxílio.

A formação de professores representa um processo dinâmico que acontece à medida que os docentes tiverem acesso a novos conhecimentos e oportunidades para desenvolverem sua prática com segurança. Por isso, falar sobre a escola é de suma importância, pois ela também é responsável por promover o crescimento profissional dos seus docentes. É necessário que a instituição forneça as ferramentas para que o profissional dê conta das demandas e obstáculos da sala de aula para que possa desenvolver um trabalho de qualidade.

Nóvoa (1992, p.27) ressalta que o desafio atual está na “valorização de paradigmas de formação que promovam a preparação de professores reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e que participem como protagonistas na implementação das políticas educativas”.

O professor precisa desenvolver habilidades e competências para, diante de tantos fatores, criar estratégias para tornar sua ação docente atrativa de maneira que os alunos desenvolvam significados referentes ao conhecimento matemático, ou seja, envolver-se em um processo contínuo de exploração e transformação para estabelecer essa relação do aluno com a matemática (BARBOSA, 2018).

Souto (2016) apresenta os resultados de um estudo sobre as dificuldades encontradas no exercício da docência e sobre o abandono do magistério pelos egressos da licenciatura em matemática. Os resultados encontrados apontam que 53% dos licenciados não

estão exercendo ou não pretendem continuar a exercer a profissão docente. Verificou-se que a maior causa de abandono do magistério, entre os investigados, se deve ao sentimento de desvalorização profissional e às más condições de trabalho nas escolas.

O professor iniciante, muitas vezes, chega à escola e encontra uma estrutura envolvida por um imenso controle burocrático. D'Ambrosio e Lopes (2015) sugerem uma contribuição interessante a esse respeito: a prática da insubordinação criativa. Para as autoras é necessário “conhecer e pensar sobre a realidade educativa e de produção científica desde sua complexidade, tomando e realizando ações que, muitas vezes, serão subversivas, mas deverão ser realizadas com criatividade e responsabilidade” (D'AMBROSIO; LOPES, 2015, p.5).

Pereira (2015), ao identificar as situações vivenciadas por duas professoras egressas de um curso de pedagogia no primeiro ano de docência, verificou que as mesmas viveram dilemas quanto ao contexto de trabalho como: a falta de estabilidade profissional; mudanças constantes de escolas e de turmas; falta de apoio das equipes gestoras e dos pares nas escolas nas quais atuam.

O distanciamento entre as teorias vivenciadas nos cursos de formação e a prática do dia a dia da cultura escolar, não permitem a ligação necessária para a compreensão da realidade educacional. Nóvoa (1995) ressalta que a formação de professores não tem valorizado uma articulação entre a formação e os projetos das escolas por ele, consideradas como dotadas de margens de autonomia e de decisão.

Ciríaco, Morelatti e Ponte (2016) destacam que a reflexão sobre a ação docente é um ponto importante para que o professor possa pensar sua prática num contexto real, ou seja, em ação, pois a formação inicial não oportuniza um pensar sistemático sobre a atuação profissional, muito menos da gestão de classe. Acreditamos que a formação inicial não proporciona um preparo completo para o exercício da profissão, esse aprendizado se dará continuamente e que há sempre a necessidade de reflexão da prática.

Neste contexto, estudar sobre o início da carreira e refletir sobre esse processo oferece elementos para planejar a formação inicial e estreitar os vínculos dessa formação com a educação básica, onde o futuro professor terá o exercício profissional.

### **3 Aspectos metodológicos**

Este trabalho é oriundo de nossa pesquisa de mestrado (BARBOSA, 2018), que teve como objetivo identificar as principais dificuldades vivenciadas por professores de matemática nos anos iniciais da carreira docente e relatar como professores em início de carreira percebem o seu fazer pedagógico na sala de aula. Para responder ao objetivo proposto deste estudo, faz-se necessário entender os aspectos metodológicos do trabalho que deu origem a este estudo.

A pesquisa foi desenvolvida através de uma abordagem qualitativa. Os participantes foram seis professores de matemática de escolas públicas e privadas da educação básica com até três anos de exercício em sala de aula após ter concluído o curso de licenciatura em matemática. Dos seis professores, quatro são homens e dois são mulheres. Todos tiveram sua formação inicial em instituições públicas de ensino. A conclusão do curso de licenciatura em matemática ocorreu entre os anos de 2012 e 2015. Podemos dizer que são professores formados recentemente e possuem uma média de tempo de docência de 2,4 anos, o que está de acordo com o proposto pelo nosso estudo.

Os dados foram obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas, por considerarmos que elas permitem uma maior interação entre o investigador e o participante, proporcionando uma melhor compreensão e levantamento de dados para responder aos objetivos da pesquisa. O roteiro para a entrevista foi construído a partir de questões que visavam compreender as dificuldades dos professores no início da carreira, mediante a trajetória de formação e atuação docente nesse período. Os dados foram analisados levando em consideração leituras da literatura vigente sobre o tema.

Dessa pesquisa, resultou o produto educacional (BARBOSA; BARBOZA, 2018) que apresenta ideias e instruções para os professores iniciantes desenvolverem uma compreensão efetiva da prática na sala de sala e dos obstáculos que irão enfrentar nesse período da profissão. Na primeira parte do material abordamos sobre o início da carreira, seguido das dificuldades mais recorrentes nessa fase. Posteriormente, explanamos algumas reflexões a partir dos resultados obtidos na pesquisa acerca do contexto explorado, de acordo com o processo de ensino e aprendizagem, condições de trabalho, dificuldades com os alunos e dificuldades com os pares.

#### **4 Aprendizagens partilhadas**

O produto educacional (BARBOSA; BARBOZA, 2018) desenvolvido, tem o intuito de fornecer subsídios para que os professores tenham um iniciar mais leve, pautado na realidade que vão encontrar no ambiente escolar. Após as considerações iniciais sobre o início da carreira e as dificuldades vivenciadas, partimos para duas partes principais. A primeira apresenta algumas reflexões a partir dos resultados obtidos na pesquisa acerca do contexto explorado, abordando o processo de ensino e aprendizagem, condições de trabalho, dificuldades com os alunos e dificuldades com os pares. A segunda orienta os professores iniciantes com sugestões para ajudar a melhorar a compreensão da profissão na fase inicial.

Nas reflexões acerca do contexto explorado, é importante ressaltar que algumas dificuldades mostradas aqui, são comuns a todos os docentes, e não só aos iniciantes, porém vale salientar que no início da carreira além de serem mais recorrentes, são intensas e marcantes.

Sobre o processo de ensino e aprendizagem, apontamos a falta de articulação entre os conhecimentos adquiridos no curso de formação inicial e os conhecimentos que tem de fato colocar em prática. Na sala de aula, o futuro professor constata que teve acesso a poucos momentos ministrando aula nos estágios supervisionados, faltando

uma formação mais específica que o ensine a planejar aulas, preencher diários, utilizar metodologias adequadas ao programa escolar e tantos outros procedimentos relativos ao processo de ensino e aprendizagem.

Os modelos de estágio nas licenciaturas, por vezes, são improdutivos, sendo realizado uma vez por semana. O aluno comparece um dia e quando volta na outra semana já encontra uma realidade bem diferente, então não consegue estabelecer uma aprendizagem satisfatória. Barbosa e Farias (2013) ressaltam que para superar e buscar reverter as percepções negativas acerca da matemática, do ensino e da aprendizagem, se faz necessário a implantação de programas e ações nas licenciaturas e nos cursos de formação permanente.

As condições de trabalho, marcadas pela insegurança gerada com as mudanças frequentes de escolas, turmas e colegas de trabalho impossibilita os professores iniciantes a darem continuidade aos seus trabalhos. A instituição também é responsável pelos desencantos da profissão. Pereira (2015) ressalta que o professor iniciante, muitas vezes, encontra uma instituição escolar fechada, burocrática em relação às suas regras e orientações; e as perspectivas iniciais vão cedendo lugar, aos poucos, à desilusão com a realidade escolar.

O professor iniciante precisa de um período para adaptação e conhecimento do funcionamento escolar. Seria viável que, pelo menos, em seus primeiros anos não mudassem de escola, pois assim, teria mais tempo para se envolver e adaptar-se melhor à profissão. Souto (2016) mostra em sua pesquisa, que a maior causa de abandono do magistério, entre os investigados, se deve ao sentimento de desvalorização profissional e às más condições de trabalho nas escolas.

A respeito das dificuldades com os alunos estão a indisciplina e o desinteresse que deixaram de ser registrados como evento ocasional da sala de aula, para se transformar numa das maiores dificuldades no exercício docente, estando presente na rotina escolar com frequência. A negligência familiar quanto a educação das crianças está associada a esses eventos na maioria dos casos. Os pais estão

transferindo à escola o seu papel e o professor sofre com os impactos dessa falha da família em relação à educação.

A indisciplina do aluno pode ser um alerta de que ele esteja precisando de ajuda, por não ter atenção em casa, ele acaba apresentando na escola comportamentos inadequados. Lembrando que essa pode ser a principal causa e não a única.

Já o desinteresse pode estar relacionado ao que acontece na sala de aula. Sabemos que hoje em dia apenas passar o conteúdo não atrai o aluno que está rodeado de opções diversas de entretenimento, o que prejudica a concentração. Por não saber como agir, não há um estímulo por parte do professor em melhorar os métodos de aprendizagem, os alunos não encontram sentido na disciplina e acabam desmotivados para aprender os conteúdos. Huberman (1995) ressalta que esses conflitos relacionados aos alunos fazem surgir sentimentos como solidão, vontade de desistir e cansaço.

Acerca das dificuldades com os pares, observamos que os professores chegam na escola cheios de perspectivas de mudanças, com muitas ideias inovadoras e tentam pôr em prática as atividades com entusiasmo, mas percebem que têm dificuldades na relação com outros professores, e são muitas vezes desestimulados pelos profissionais mais experientes, chegando a se decepcionar com a realidade. Relatos de outros professores iniciantes informam que não são motivados ao tentar trocar experiências com outros professores.

A falta de apoio dos pares gera um descontentamento e o professor acaba se isolando. Os recém-formados precisam da ajuda dos professores experientes que possam ensiná-los os saberes e os desafios da profissão. Momentos com a equipe escolar para partilharem as vivências seria um ótimo espaço de reflexão. Perrenoud (2002) ressalta que, enquanto os profissionais mais experientes não consideram ou nem percebem mais seus gestos cotidianos, os recém-formados mostram uma disponibilidade maior na busca de explicação e ajuda, estando abertos à reflexão.

Barbosa e Barboza (2019) afirmam haver um entrave para que os professores iniciantes desenvolvam seu fazer pedagógico, tanto

por não saberem ao certo o que fazer, como quando procuram ajuda e não a encontram. A falta de apoio dos pares gera um descontentamento e o professor acaba se isolando.

Na pesquisa de Pereira (2015) as análises evidenciaram que o professor iniciante, ao deparar-se com as dificuldades e os desafios do início de carreira, não tem apoio da equipe de gestores e do grupo de professores da escola, o que também foi constatado na nossa investigação.

Os professores participantes da pesquisa sentem a necessidade em repensar o ensino, rompendo com os métodos tradicionais há tempos enraizados na sociedade e, conseqüentemente, na escola. É difícil estabelecer essa mudança de paradigmas dos professores que são frutos da realidade cotidiana da escola, então, romper com esses modelos é um grande desafio.

Na segunda parte do produto educacional (BARBOSA; BARBOZA, 2018), de acordo com as reflexões anteriores sobre as dificuldades vivenciadas emergiram algumas orientações. Estas são referentes a: conhecer o ambiente de trabalho; conhecer os seus alunos; a relação com os pares e a gestão escolar; o planejamento das aulas; estudar metodologias de ensino; buscar formação e o gosto pela profissão. A seguir, detalhamos sobre cada uma.

A escola é um espaço de referência na vida das pessoas que passam por ela. Professores, estudantes, funcionários, pais e toda a comunidade que a constitui estabelecem relações interpessoais e de interação com o objetivo principal de oferecer condições para que as crianças aprendam, tornando-se cidadãos atuantes na comunidade em que vivem (BARBOSA; BARBOZA, 2018).

Conhecer o ambiente de trabalho e entender como funciona a escola é um dos principais aspectos a serem observados pelo futuro docente. O conhecimento da escola é imprescindível para o professor organizar suas tarefas e saber lidar com o público em geral, mantendo uma relação saudável e uma boa comunicação com todos que fazem parte da comunidade escolar.

A maneira como enxergamos os alunos é outro aspecto que pode determinar o funcionamento do ambiente. O professor deve conhecer seus alunos, a realidade que estão inseridos, seus problemas e virtudes. Escutar os alunos, dando oportunidade de se expressarem e ver o que pode ser melhorado na aula, criando pontes entre o conhecimento que o professor tem e o do aluno. Faz parte do papel do professor, mostrar, dividir, ensinar e praticar com eles as atividades. Passar segurança para seus alunos mostrando que, realmente é importante aprender.

A relação empática com os alunos e a construção de um bom relacionamento com a turma é essencial para manter a disciplina, desde que o respeito não seja quebrado, pois a autoridade na sala de aula é do professor. Observando as características de cada aluno, o professor terá mais facilidade de desenvolver seu trabalho.

Outro aspecto destacado quando mencionamos as dificuldades, de acordo com os dados da nossa pesquisa, é a relação com os professores mais experientes. Mesmo com a indiferença desses profissionais, é importante não desistir de tentar o contato e mostrar seu ponto de vista, se não for da mesma área não tem problema, dificuldades surgem para todos e a troca de informações pode ser feita com qualquer profissional da educação.

A falta de apoio da gestão escolar também foi citada como dificuldade pelos professores iniciantes. A gestão escolar é responsável pela organização e o funcionamento da instituição visando promover ações necessárias para garantir o bom desempenho do processo ensino e aprendizagem.

A valorização e atenção aos professores deve ser uma das prioridades da gestão, pois o descontentamento do professor afeta diretamente na qualidade do ensino. A gestão é constituída pela direção, coordenação pedagógica, orientação educacional, atividades administrativas, incluindo todos que fazem parte da comunidade. O professor deve procurar um desses segmentos e expor as dúvidas e dificuldades sentidas, pois o diálogo é um caminho positivo para se tornar um bom profissional.

Antes de ir para sala de aula aplicar qualquer atividade é preciso realizar um planejamento, analisando o conteúdo a ser explorado, os objetivos que deseja alcançar, quais recursos vai utilizar e estimar um tempo para realizar o que pretende. Mesmo que não consiga seguir o roteiro estabelecido é necessário planejar suas ações, procurando ser claro e objetivo, pois as coisas simples ficam mais entendíveis. O aluno percebe quando a aula foi preparada com carinho e cuidado.

Atualmente com as mudanças que vêm ocorrendo na sociedade com o uso das tecnologias, os professores precisam utilizar novos métodos de ensino. Podemos dizer que esses métodos de ensino são as ações desenvolvidas pelos professores para organização e aplicação das atividades, ou seja, as formas utilizadas para desenvolver o processo ensino e aprendizagem (BARBOSA; BARBOZA, 2018).

É importante que o professor estude metodologias de ensino. Há muitas maneiras diferentes de dar aula. Não foque apenas em aulas puramente expositivas, mas demonstrativas.

Leve materiais que auxiliem no ensino da matemática como: régua, esquadros, transferidor, compasso, metro, trena, calculadora. Preparar aulas com data show, dinâmicas, jogos, filmes e recursos de informática que possam relacionar a matemática ao cotidiano, além de despertar atenção e curiosidade do aluno, desenvolve o raciocínio lógico.

Mudando o ritmo estimulará a participação dos alunos, mesmo que não seja em todas as aulas. Uma boa prática só será possível mediante o esforço de estudar, explorar, analisar e refletir sobre os erros e acertos que ocorrem no dia a dia, principalmente dentro da sala de aula.

Buscar sempre cursos de formação continuada como especialização, mestrado e outros para adquirir conhecimento nunca é demais. O aperfeiçoamento torna as coisas mais fáceis. Dedicar um tempo para leituras diárias, ficando a par das notícias e sempre buscar informações e conhecimento, isso ajudará a desenvolver um melhor desempenho. O professor não deve apenas saber do conteúdo

da sua disciplina, mas do que acontece na sociedade, contribuindo para que os alunos tenham uma visão crítica do que está a volta.

A formação do professor vai muito além da formação recebida no curso de licenciatura, é necessário ao futuro professor conhecer seu ambiente de trabalho, o processo de ensino e aprendizagem, as tendências que surgem ao longo da profissão e ir se aperfeiçoando com as situações vividas, colocando sempre em prática boas maneiras com o próximo (BARBOSA; BARBOZA, 2018).

E por último goste da sua profissão, a vontade e o desejo de realizar um bom trabalho influenciará muito mais do que qualquer conhecimento de conteúdo. Cada um ensinará e terá um potencial de maneira diferente do outro e construirá sua própria identidade profissional. Comunicação, responsabilidade, colaboração, empatia e resiliência são conceitos essenciais que devem caminhar ao lado do professor.

Após seguir todo esse percurso, acreditamos que o professor estará mais seguro e preparado para iniciar suas aulas e que colherá bons resultados preparando seus alunos adequadamente para os desafios da sociedade.

## **5 Considerações finais**

O produto educacional (BARBOSA; BARBOZA, 2018) desenvolvido permite trazer ao contexto da fase inicial da carreira discussões e ideias, sintetizando nossa experiência de estudo com professores de matemática no início da carreira da educação básica, trazendo diante dos conhecimentos adquiridos reflexões e orientações.

Das reflexões emergiram a compreensão sobre o que acontece desde a escolha pela profissão, a visão sobre a formação inicial, o choque com a realidade frente a sala de aula e as situações vivenciadas, ou seja, as dificuldades na fase inicial da carreira. Aqui apresentamos um pouco desses aspectos que estão mais detalhados no material.

Evidenciamos que precisamos conscientizar os professores sobre o seu potencial como agentes transformadores e críticos da realidade educacional. Desse modo, vale salientar que para haver melhoria nas condições de trabalho e que mudanças se concretizem na realidade escolar, é necessário que se encontre solução para a questão da falta de políticas de apoio que capacitem o professor continuamente, principalmente nos anos iniciais da carreira.

Por fim, destacamos que o produto educacional apresentado traz as principais reflexões sobre o início da carreira, levando em consideração a análise das falas dos entrevistados. Podendo este tema de pesquisa ser ampliado para um universo de participantes e conseqüentemente o desenvolvimento de novas reflexões para dar prosseguimento a estudos dessa natureza que buscam minimizar as dificuldades dos professores nos primeiros anos de sala de aula.

## Referências

BARBOSA, Daiana Estrela Ferreira. **A formação do professor de Matemática**: Uma reflexão sobre as dificuldades no início da carreira docente. 2018. 97f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

BARBOSA, Daiana Estrela Ferreira.; BARBOZA, Pedro Lucio. **Reflexões e orientações para professores no início da carreira**. Campina Grande, PB: PPGECEM-UEPB, 2018. (Produto Educacional). Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/568284>. Acesso em 13 jan 2020.

BARBOSA, Daiana Estrela Ferreira.; BARBOZA, Pedro Lucio. Como professores iniciantes percebem o que fazem na sala de aula de matemática. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 21, n. 2, pp. 335-352, 2019.

BARBOSA, Daiana Estrela Ferreira.; FARIAS, Álvaro Luís Pessoa. Percepções de futuros professores acerca da matemática, seu ensino e aprendizagem e um caminho para uma pesquisa sobre concepções. **VIDYA**, Santa Maria – RS, v. 33, n. 2, p. 93-100, jul./dez. 2013.

CIRÍACO, Klinger Teodoro.; MORELATTI, Maria Raquel Miotto; PONTE, João Pedro. Professoras iniciantes em grupo colaborativo: contributos da reflexão ao ensino de geometria. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 24, n. 2, p. 249-268, mai./ago. 2016.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva; LOPES, Celi Espasandin. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador. **Revista Bolema**. Rio Claro, SP. v. 29, n. 51, p. 1-17, abr. 2015.

HUBERMAN, Michaël. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, Antônio (Org.). **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, 1995. p. 33-61.

NÓVOA, Antônio (org.) **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

NÓVOA, Antônio (Coord.). **Os professores e a sua formação**. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

PEREIRA, Cristina Cardoso Maia. O início de carreira de duas professoras dos anos iniciais do ensino fundamental e o ensino de matemática. **RPEM**, Campo Mourão (PR), v. 4, n. 6, p. 177- 198, jan.-jun. 2015.

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício do professor: profissionalização e razão pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SOUTO, Romélia Mara Alves. Egressos da licenciatura em matemática abandonam o magistério: reflexões sobre profissão e condição docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 42, n. 4, p. 1077-1092, out./dez., 2016.

TARDIF, Maurice.; RAYMOND, Danielle. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação e Sociedade**, Campinas, n. 73, p. 209-244, jan./dez. 2000.

# REFLEXÕES SOBRE O TRABALHO COM O TEMA TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES ALFABETIZADORES

*Francisco Guimarães de Assis*

## 1 Apresentação

O trabalho com o tema *Tratamento da Informação* nos cursos de formação de professores tem ampliado os debates acerca da necessidade de inserir, desde os primeiros anos na escola, um ensino voltado a investigação, formulação e resolução de problemas, levantamento de hipóteses, coleta e organização de dados, tendo como eixo norteador a pesquisa estatística.

Nesse tocante, nosso objetivo principal é contribuir para a formação continuada dos professores que ensinam Matemática nos anos que compõem o Ciclo de Alfabetização, por meio do exercício reflexivo que os permitem reconhecer a importância desse processo, bem como proporcioná-los uma discussão sobre o ensino de conteúdos ligados à Estatística nessa etapa escolar, a partir do Produto Educacional *Proposta de Formação Continuada de Professores envolvendo o eixo Tratamento da Informação no Ciclo de Alfabetização*, elaborado por Assis e Almeida (2018).

Como base de estudo, nossa discussão toma como parâmetro os resultados da pesquisa de Assis (2018), na qual o autor faz uma análise das implicações que o Programa *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC)* trouxe para a formação continuada dos

professores alfabetizadores que lecionam na rede municipal de ensino da cidade de Lagoa de Dentro, Paraíba, na área de Matemática.

Implementado pelo Governo Federal e destinado a todos os educadores que ensinavam nas turmas do 1º ao 3º anos do Ensino Fundamental nas escolas públicas do País, um dos objetivos do Programa PNAIC foi a oferta de cursos de formação continuada aos professores alfabetizadores nas áreas de Linguagem e Matemática, tomando por base os direitos de aprendizagem das crianças com até oito anos de idade, os quais enfatizam a importância da alfabetização dos alunos na idade certa, por meio da perspectiva do letramento (BRASIL, 2014).

Durante o curso de formação continuada em Matemática, os docentes tiveram a oportunidade de discutir os processos de ensino e aprendizagem em cinco eixos temáticos (*Números e Operações; Pensamento Algébrico; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação*), os quais foram tratados de forma separada, conforme seus respectivos objetivos específicos, porém, levando-se em consideração a necessidade de que, para promover a alfabetização matemática na perspectiva do letramento, o trabalho com esses eixos não deve ser abordado de forma isolada, mas de maneira integrada.

Dentre os eixos apresentados, os quais nortearam as ações pedagógicas nessa área, o estudo de Assis (2018), apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), em sua dissertação de mestrado, identificou, dentre outros aspectos, a necessidade de retomar e aprofundar o estudo do eixo Tratamento da Informação com os professores que participaram de sua pesquisa.

Nessa perspectiva e com a finalidade de alcançar o objetivo proposto na elaboração desse artigo, além de reconhecer a importância dos resultados obtidos nessa pesquisa, bem como por compreender a sua relevância para o desenvolvimento da ciência e para o contexto social, no qual estão inseridos os participantes do estudo, propomos que o nosso debate discorra a partir de três assuntos importantes apresentados nos estudos Assis (2018) e Assis e Almeida (2018).

Sendo assim, comentamos, inicialmente, algumas reflexões acerca da formação continuada de professores na área de Matemática e, em seguida, apresentamos uma explanação sobre o trabalho com o eixo Tratamento da Informação e oferecemos aos docentes uma proposta pedagógica de como abordar esse tema em sala de aula, a partir do texto *Estatística nos anos iniciais de Escolarização*<sup>11</sup> (GUIMARÃES, 2013).

## **2 A formação continuada dos professores na área de Matemática no âmbito do Programa PNAIC**

A formação continuada dos professores que ensinam Matemática tem sido um dos assuntos mais discutidos nos últimos anos no meio educacional. No entanto, além de debater esse tema, é preciso analisar se as práticas metodológicas dos educadores estão sendo influenciadas por esses diálogos e se as estratégias adotadas pelos docentes têm trazido resultados satisfatórios na aprendizagem discente.

Temos observado que um dos fatores que contribuem de forma significativa para o sucesso escolar é sem dúvida a formação docente. Assis (2018), Silva e Cabral (2016), Silva (2011) e Melo (1999), por exemplo, enfatizaram a necessidade da continuidade da formação dos educadores, para que possam ampliar e aprofundar seus conhecimentos acerca de alguns conteúdos escolares, além de se prepararem para atender os anseios e vencer os desafios contemporâneos que são discutidos no campo educacional.

Seguindo essa mesma perspectiva, pactuamos com as ideias de Assis (2018), as quais destacam que é preciso oportunizar a estes profissionais o acesso à continuidade dos seus estudos, pois, conforme Silva e Cabral (2016, p. 47), “a formação profissional inicial

---

<sup>11</sup> Texto disponível em: [academia.edu/35216301/ESTATÍSTICA\\_NOS\\_ANOS\\_INICIAIS\\_DE\\_ESCOLARIZAÇÃO](http://academia.edu/35216301/ESTATÍSTICA_NOS_ANOS_INICIAIS_DE_ESCOLARIZAÇÃO).

não é suficiente para garantir ao professor os conhecimentos necessários para uma atuação profissional competente”.

Ainda sob esse enfoque, Silva (2011) destaca que o processo formativo pode garantir uma boa qualidade ao ensino e proporcionar a aprendizagem discente, uma vez que exige do docente a eterna busca pelo saber. Compartilhando com essa mesma ideia, Melo (1999) complementa o pensamento de que é preciso investir na formação do professor e acrescenta afirmando que este deve ser considerado “como sujeito do seu próprio processo de formação e como construtor do projeto político pedagógico da escola” e, portanto, não devemos “tratá-lo como mero executor de políticas governamentais” (p. 56), para que possamos colher bons resultados.

Com base nesses pressupostos, acreditamos que a implementação de propostas voltadas à formação continuada do docente precisa ser analisada em todos os aspectos, tanto no aspecto histórico quanto nos impactos que tais cursos trazem para os processos que influenciam o sucesso escolar.

No que se refere à formação dos professores que ensinam Matemática, sobretudo nos que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, questionamentos em razão da limitação das propostas pedagógicas, sempre existiram. Segundo os estudos de Assis (2018), tais indagações ocorreram em diversos momentos da história da educação e ainda persistem nos dias atuais (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009).

De acordo com essas pesquisadoras, alguns cursos de formação de professores que ensinam Matemática apresentaram propostas pedagógicas interessantes, mas houve um tempo em que não existiam educadores matemáticos que trabalhassem com as disciplinas voltadas à metodologia de ensino (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009).

Levando em consideração essas dificuldades encontradas na formação dos educadores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e baseando-se nos aportes teóricos, compreendemos que é preciso aperfeiçoar o trabalho docente por

meio de investimentos na formação continuada destes profissionais, pois o professor deve protagonizar sua autonomia, por intermédio do redimensionamento de sua prática e pela autoconstrução do seu conhecimento, acerca das exigências de sua atividade docente.

No que se refere à formação continuada dos professores alfabetizadores e visando a melhoria da qualidade da aprendizagem dos discentes, uma vez que é reconhecida a importância de aprimorar o ensino, algumas políticas públicas abarcaram essa ideia e implementaram cursos formativos, dentre os quais destacamos o PNAIC (ASSIS, 2018).

Conforme as orientações do programa, o trabalho desenvolvido nas salas de aulas objetivava proporcionar aos discentes a apropriação da linguagem formal, seus símbolos, seus sinais gráficos e suas representações, bem como a compreensão do uso da Matemática nas diversas situações sociais e cotidianas.

Levando em consideração aspectos sistemáticos, a ação docente deveria atender e validar os seguintes direitos de aprendizagem, na área de Matemática:

I. Utilizar caminhos próprios na construção do conhecimento matemático, como ciência e cultura construídas pelo homem, através dos tempos, em resposta a necessidades concretas e a desafios próprios dessa construção; II. Reconhecer regularidades em diversas situações, de diversas naturezas, compará-las e estabelecer relações entre elas e as regularidades já conhecidas; III. Perceber a importância da utilização de uma linguagem simbólica universal na representação e modelagem de situações matemáticas como forma de comunicação; IV. Desenvolver o espírito investigativo, crítico e criativo, no contexto de situações-problema, produzindo registros próprios e buscando diferentes estratégias de solução; V. Fazer uso do cálculo mental, exato, aproximado e de estimativas. Utilizar

as Tecnologias da Informação e Comunicação potencializando sua aplicação em diferentes situações (BRASIL, 2014, p. 42).

Para alcançar esses objetivos e assegurar os direitos das crianças, no que diz respeito às ações do pacto firmado entre o Governo Federal, Governos Estaduais e Municipais, foram ofertados encontros formativos aos professores alfabetizadores, nos quais podiam discutir estratégias metodológicas de ensino mais eficazes, além de proporcionar o aprofundamento teórico de alguns conteúdos matemáticos.

No eixo *Números e Operações*, os alfabetizadores discutiram algumas ideias sobre o Sistema de Numeração Decimal e propostas de ensino para abordá-lo na resolução de problemas. No que tange ao trabalho com o *Pensamento Algébrico*, foram abordadas propostas de ensino para desenvolver habilidades de reconhecimento de padrões numéricos e geométricos.

Em *Espaço e Forma*, os educadores aprofundaram seus conhecimentos sobre o trabalho com localização e movimentação, além de estudar as formas geométricas. No que se refere ao eixo *Grandezas e Medidas*, o curso proporcionou aos alfabetizadores ampliarem os seus saberes sobre as diferentes grandezas, bem como orientá-los sobre situações em que medir faz sentido.

Quanto ao eixo *Tratamento da Informação*, foi discutida a necessidade de desenvolver a Educação Estatística com as crianças. Por isso, nos encontros formativos que abordaram esse tema, os professores refletiram sobre atividades que conduziam a esse objetivo, por meio de estratégias que envolveram o exercício do reconhecimento e produção de informações em diversas situações.

Com base nas discussões que ocorreram em cada eixo temático, a pesquisa de Assis (2018) buscou investigar as implicações que o Programa PNAIC trouxe para a formação dos professores alfabetizadores do município de Lagoa de Dentro, Paraíba, na área de Matemática, de modo a identificar as contribuições dos encontros

formativos para o processo de formação continuada, além de distinguir as dificuldades encontradas pelos educadores para pôr em prática as atividades vivenciadas e analisar os avanços na formação desses profissionais no que diz respeito ao aprofundamento do conhecimento matemático.

Algumas dificuldades foram apresentadas pelos educadores. Segundo os participantes, até a implementação do Programa PNAIC, muitos eram os obstáculos para trabalhar com jogos e utilizar materiais didáticos, como, por exemplo, o uso do material dourado e do ábaco, pois não existiam conhecimentos acerca de como e quando utilizar esses recursos de ensino para propor ou facilitar a aprendizagem dos discentes em Matemática (ASSIS, 2018).

Além disso, a pesquisa mostrou também que a maioria dos alfabetizadores tinham dúvidas em alguns assuntos ligados ao eixo *Grandezas e Medidas*, o que nos fez acreditar que esse tema é pouco abordado em sala de aula. Outra informação importante que foi identificada nesse estudo é que, de acordo com os docentes participantes do curso e da pesquisa, o eixo *Tratamento da Informação*, hoje tratado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), dentro da unidade temática Probabilidade e Estatística, precisaria ser retomado para que desse modo eles conseguissem aprofundar seus conhecimentos metodológicos e teóricos acerca desse tema (ASSIS, 2018).

Consideramos que a escolha de continuar estudando os processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos ligados à Estatística é fundamental para a formação docente, uma vez que esses conhecimentos estão intrinsecamente ligados à experiência de situações cotidianas.

Essa escolha está fundamentada também pelos estudos de Carvalho (2009, p. 67), os quais mostram que “temas relativos à Estatística são considerados difíceis”, e, portanto, exigem que os professores estejam apropriados de conhecimentos profundos para poder ser ensinado em suas aulas. Por isso, mais uma vez, fica evidente a necessidade de debater nos cursos de formação esse conteúdo, uma vez que é no processo formativo que o educador tem a

possibilidade de refletir sobre sua prática pedagógica, trocar experiências com outros educadores e tem a chance de aprofundar seus conhecimentos teóricos em assuntos e temas que mais sente dificuldade em trabalhar.

Por acreditar que promover a Educação Estatística dos discentes deve ser uma tarefa desde os primeiros anos escolares, com base nos resultados dos estudos de Assis (2018), vemos a necessidade de refletir, a seguir, sobre a importância do trabalho pedagógico com o eixo *Tratamento da Informação* no Ciclo de Alfabetização, apresentando como pressupostos o Produto Educacional desenvolvido por Assis e Almeida (2018).

### **3 Reflexões sobre o Ensino e a Aprendizagem do eixo Tratamento da Informação no Ciclo de Alfabetização**

Desenvolver habilidades matemáticas nos discentes é uma necessidade, principalmente quando se trata de alfabetizar matematicamente um indivíduo na perspectiva do letramento, de modo que esse seja capaz de compreender informações, tomar decisões e fazer previsões.

No entanto, entendemos que, para ensinar os alunos a ler e interpretar dados estatísticos, bem como orientá-los a construir representações por meio da resolução de problemas que impliquem no recolhimento e análises de informações, o educador necessita de conhecimento suficiente para discutir isso com os alunos, como também seja capaz de aplicar atividades com esses objetivos.

Diante disso, acreditamos ser essencial refletir sobre os processos de ensino e aprendizagem do eixo *Tratamento da Informação*, bem como fazer com que o docente reconheça a necessidade de abordar esse tema nas aulas de Matemática, oferecendo-lhe subsídios para ampliar seus conhecimentos.

Para isso, apresentamos uma proposta de formação continuada, com base nos estudos de Assis e Almeida (2018), a qual sugere o trabalho de Guimarães (2013), como sendo um aporte teórico a ser

discutido com os alfabetizadores do município de Lagoa de Dentro, Paraíba, uma vez que foi constatada, com base nos argumentos dos professores, a necessidade do aprofundamento dos seus conhecimentos acerca de conteúdos ligados ao eixo *Tratamento da Informação*.

De acordo com Guimarães (2013), boa parte dos educadores sentem dificuldades de trabalhar com temas relacionados à Estatística em sala aula, pois, muito desses profissionais não tiveram um preparo para trabalhar com os conteúdos dessa natureza.

Assim, tem sido um obstáculo desenvolver um ensino direcionado na perspectiva que estamos discutindo, por meio de atividades diversificadas e relacionadas à formulação de questionamentos, resoluções de situações-problema, bem como com levantamento de hipóteses e também com coleta e organização de informações estatísticas, principalmente quando se quer seguir a ideia de que o professor deve exercer o papel de mediador na construção do conhecimento estatístico.

Sob esse enfoque, percebemos o quanto é importante a discussão desse tema em cursos de formação continuada de professores, como também esses pressupostos nos fazem compreender o porquê de os professores alfabetizadores afirmarem que o estudo do eixo *Tratamento da Informação* precisa ser retomado e aprofundado.

Os estudos de Giusti e Justo (2014) nos auxiliam nesse processo de entendimento, pois existe uma ampla carência, por parte dos professores, de conhecimentos referentes aos conteúdos relacionados à Estatística, como também de que forma pode ser abordado nos primeiros anos escolares. Segundo os estudos dessas pesquisadoras, essa afirmativa foi constatada durante um encontro de formação continuada para professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no qual elas foram as ministrantes.

Ao propor uma discussão sobre a abordagem dessa temática, Giusti e Justo (2014) receberam alguns questionamentos do tipo: é possível ensinar os alunos a coletarem dados e construir gráficos já nessa etapa escolar? De que forma é possível trabalhar esses conteúdos em sala de aula?

Sobre esses questionamentos, os estudos de Araújo (2008) nos ajudam a refletir acerca dessa temática: “o professor não dispõe do que se considera primordial para que haja o ensino, o domínio do conteúdo, gerando com isso o não ensino do estudo de gráficos e tabelas aos seus alunos, por não se sentir seguro” (p. 16).

Nessa mesma direção, Assis e Almeida (2018) afirmam que os professores precisam ampliar seus conhecimentos, acerca desse tema, para que suas práticas não estejam vinculadas unicamente a propor atividade de identificar uma informação estatística em uma tabela ou um gráfico. É primordial que os discentes aprendam a fazer leitura e interpretação sobre dados estatísticos, mas também “é importante que as crianças entendam os porquês de tais informações estarem contidas ali” (ASSIS; ALMEIDA, 2018, p. 128).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, “a finalidade não é a de que os alunos aprendam apenas a ler e a interpretar representações gráficas, mas que se tornem capazes de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos” (BRASIL, 1997, p. 69).

Alcançar esses objetivos e aliá-los a ações de coleta, análise e organização de dados farão com que os discentes tenham acesso à informação e compreendam a realidade, pois é esse o motivo pelo qual justifica a inserção desse tema no currículo escolar dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Segundo Guimarães (2013), o motivo para se discutir conteúdos relacionados ao eixo *Tratamento da Informação* nos primeiros anos escolares

Deveu-se às novas competências e habilidades requeridas pela sociedade contemporânea, as quais exigem das pessoas que buscam atuar de forma crítica e reflexiva nos âmbitos social, político, econômico, cultural e educacional, a compreensão de informações organizadas estatisticamente (GUIMARÃES, 2013, p. 115).

O desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas, vinculadas ao uso frequente da tecnologia como forma de comunicação social, o crescente número de informações e a necessidade de sua organização, simplificação, apresentação e interpretação na tomada de decisões comprovam que ensinar e aprender Estatística na escola, desde os primeiros anos, é primordial. Para Reame et al. (2013), esse tipo de conhecimento deve ser explorado desde a Educação Infantil, por meio de atividades que fortaleçam o espírito investigativo e consolidem habilidades necessárias à resolução de problemas e à tomada de decisões em uma perspectiva interdisciplinar. Assim, é fundamental iniciar esse estudo com exercícios que envolvam classificação, organização e apresentação de dados ligados aos interesses e preferências das crianças, utilizando listas, tabelas e gráficos como diferentes recursos.

Sabemos que é preciso auxiliar as crianças a reconhecerem informações, como também produzi-las. Além disso, acreditamos que, se faz necessário que a ação docente ajude os discentes a formarem opiniões e os oriente a adotar posturas de criticidade, por meio da aplicação dos conhecimentos matemáticos, por isso é primordial que os educadores conheçam novos procedimentos de ensino, bem como sintam-se capacitados para debater conteúdos relacionados ao campo estatístico.

E é por isso que, acreditamos também ser essencial que os docentes tenham contato com outras experiências pedagógicas, que conheçam novas sequências didáticas e atividades que os auxiliem a proporcionar a consolidação da aprendizagem matemática nesse campo temático, o que provavelmente será possível por meio da formação continuada em serviço dos docentes.

Quanto ao documento que norteou todas as ações do Programa PNAIC, as estratégias metodológicas adotadas pelos educadores precisavam estar caminhando no intuito de alcançar determinados objetivos nesse campo da Matemática, os quais destacamos:

Ler, interpretar e fazer uso das informações expressas na forma de ícones, símbolos, signos, códigos; em diversas situações e em diferentes configurações (anúncios, gráficos, tabelas, rótulos, propagandas), para a compreensão de fenômenos e práticas sociais; Formular questões sobre fenômenos sociais que gerem pesquisas e observações para coletar dados quantitativos e qualitativos; Coletar, organizar e construir representações próprias para a comunicação de dados coletados (com ou sem o uso de materiais manipuláveis ou de desenhos); Ler e interpretar listas, tabelas simples, tabelas de dupla entrada, gráficos; Elaborar listas, tabelas simples, tabelas de dupla entrada, gráfico de barras e pictóricos para comunicar a informação obtida, identificando diferentes categorias; Produzir textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas; Problematizar e resolver situações a partir das informações contidas em tabelas e gráficos (BRASIL, 2014, p. 55).

Diante do exposto e conforme nossas discussões acerca do ensino do eixo *Tratamento da Informação* no Ciclo de Alfabetização, acreditamos que é preciso formar professores capazes de compreender o conhecimento estatístico, não restrito ao uso de fórmulas e realização de cálculos, mas que se sensibilizem com a incerteza e a variabilidade. Assim, desse modo possam se sentir confortáveis e capacitados em conhecimentos para facilitar a aprendizagem de seus alunos.

Com a finalidade de contribuir com a formação continuada dos professores alfabetizadores da rede municipal de ensino de Lagoa de Dentro, Paraíba, Assis e Almeida (2018) apresentaram o trabalho titulado *Proposta de formação continuada de professores envolvendo o eixo Tratamento da Informação no Ciclo de Alfabetização*, o qual foi

apresentado como sendo o Produto Educacional e parte importante da dissertação de mestrado apresentada por Assis (2018).

O Produto Educacional elaborado e proposto possibilita discutir com os alfabetizadores, que participaram do seu estudo, estratégias metodológicas para o ensino dos conteúdos didáticos relacionados ao eixo *Tratamento da Informação*, bem como fazer com que esses docentes reconheçam a importância de abordar esse tema nas aulas de Matemática, bem como produzir atividades relacionadas a sua exploração na sala de aula e fora dela (ASSIS, 2018).

No próximo tópico apresentaremos a proposta de formação continuada sugerida no trabalho de Assis e Almeida (2018) a ser aplicada com os participantes de sua pesquisa, cuja finalidade é contribuir com esse processo, de modo a oportunizar aos docentes a reflexão sobre o ensino e a aprendizagem do eixo *Tratamento da informação* no Ciclo de Alfabetização nas escolas da rede municipal de ensino de Lagoa de Dentro, Paraíba.

#### **4 Proposta de formação continuada de professores envolvendo o eixo Tratamento da Informação no Ciclo de Alfabetização**

Apresentamos o trabalho proposto por Assis e Almeida (2018) aos professores alfabetizadores da rede municipal de ensino de Lagoa de Dentro, Paraíba, que foi dividido em seis momentos e distribuídos em uma carga horária total de oito horas, de modo que seja discutido o eixo *Tratamento da Informação* no Ciclo de Alfabetização, o qual está embasado pelos estudos de Guimarães (2013).

A escolha do texto norteador deu-se pelo fato de a autora nos fazer refletir sobre três questionamentos: o que deve ser ensinado? O que é preciso saber? Como ensinar? Além disso, seu objetivo foi promover um debate sobre o trabalho pedagógico acerca dos conceitos e procedimentos nesse campo, o qual buscou compreender as dificuldades e facilidades dos alunos e professores no tratamento desse eixo, como também qualificar o trabalho docente por meio do oferecimento de subsídios e encaminhamentos teóricos e metodológicos

dos processos de ensino e aprendizagem na abordagem dos conteúdos ligados à Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para efetivação e vivência das atividades elaboradas, Assis e Almeida (2018) propuseram a utilização dos seguintes materiais identificados no quadro abaixo (Quadro 1). Além disso, também são destacados os conteúdos abordados nessa proposta de formação e as atividades que foram desenvolvidas.

**QUADRO 1** - Recursos, Conteúdos e Atividades propostas no encontro formativo

Recursos Didáticos	Conteúdos Abordados	Atividades Propostas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetor multimídia;</li> <li>• Cartolinas;</li> <li>• Papel A4;</li> <li>• Marcadores;</li> <li>• Caixas de som amplificadoras;</li> <li>• Lápis;</li> <li>• Notebook;</li> <li>• Tesouras</li> <li>• Cola.</li> </ul>	<p>a. Objetivos do trabalho com o eixo Tratamento da Informação no Ciclo de Alfabetização;</p> <p>b. Texto: Estatística nos anos iniciais de escolarização (GUIMARÃES, 2013).</p>	<p>c. Discussão sobre os objetivos do trabalho com o eixo Tratamento da Informação;</p> <p>d. Estudo do texto;</p> <p>e. Elaboração de estratégias metodológicas para o Ensino de Matemática, a partir do trabalho com Sequências Didáticas;</p> <p>f. Exposição de ideias, com discussão.</p>

**Fonte:** Assis e Almeida (2018, p. 10).

A seguir, apresentaremos a proposta elaborada, a qual foi dividida em seis momentos, bem como a descrição das vivências e atividades aplicadas junto aos professores alfabetizadores pertencentes a rede de ensino.

#### **4.1 Primeiro momento - Apresentação dos professores alfabetizadores e da proposta a ser trabalhada**

A proposta para esse momento foi que cada professor se apresentasse, informando seu nome e turma que leciona, pois é

interessante que o grupo se conheça. Além disso, o objetivo foi que, em suas falas, os alfabetizadores pudessem relatar se já trabalharam ou não com Estatística em suas aulas. Nos casos positivos, identificamos como esses conteúdos foram abordados, se esses profissionais sentiram dificuldades e quais os desafios enfrentados para fazer com que os seus alunos compreendessem o assunto, para que pudéssemos conhecer o que e como é ensinado e como é ensinado este assunto.

#### **4.2 Segundo momento** - Discussão sobre os objetivos do trabalho com o eixo *Tratamento da Informação no Ciclo de Alfabetização*

Nesse momento, a proposta foi apresentar os objetivos do trabalho com o eixo *Tratamento da Informação no Ciclo de Alfabetização*, conforme as orientações do Programa PNAIC, possibilitando a discussão sobre cada um deles com os docentes. Em uma roda de conversa e utilizando o projetor multimídia como um recurso, os professores expuseram oralmente seus entendimentos acerca de cada objetivo apresentado.

#### **4.3 Terceiro momento** - Leitura compartilhada e estudo do texto *Estatísticas nos Anos Iniciais de Escolarização*, em pequenos grupos

Conforme as orientações de Assis e Almeida (2018), a ideia foi fazer com que os professores refletissem sobre os processos de desenvolvimento do trabalho com esse campo da Matemática, a partir de um referencial, o qual permitiu que educador pensasse sobre o que deve ser ensinado, o que as crianças precisam saber e como ensinar.

Para isso, a proposta foi vivenciada pela formação de grupos entre os participantes, os quais fizeram a leitura compartilhada e em seguida expuseram suas ideias. Nesse mesmo momento, cada equipe ficou com uma temática que mediou os debates: *O que é ser estatisticamente competente; A importância de classificar; Construção de gráficos e tabelas; e Mídia e representação em gráficos*. Essa divisão

seguiu os tópicos do texto de Guimarães (2013), que foi entregue a cada participante.

#### **4.4 Quarto momento** - Construção de sequências didáticas com foco no ensino e na aprendizagem dos conteúdos relacionados ao eixo Tratamento da Informação

As orientações para o desenvolvimento desse momento estiveram em consonância com os objetivos apresentados pelo Programa PNAIC, entre os quais destacamos a ideia de “fornecer ao professor elementos que permitam o planejamento de práticas pedagógicas que auxiliem a criança a reconhecer e produzir informações, em diversas situações e diferentes configurações” (BRASIL, 2014, p. 5).

Diante desse contexto, foi primordial que as sequências didáticas desenvolvidas pelos professores envolvessem os seguintes aspectos:

Leitura e interpretação de informações contidas em imagens; Coleta e organização de informações; Criação de registros pessoais para comunicação das informações coletadas; Exploração da função do número como código na organização de informações (linhas de ônibus, telefones, placas de carros, registros de identidade, bibliotecas, roupas, calçados); Interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barras para comunicar a informação obtida; Produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas (BRASIL, 1997, p.74-75).

A partir desses objetivos e seguindo a proposta apresentada no Produto Educacional, os educadores, em equipes, elaboraram sequências didáticas que abordaram o eixo *Tratamento da Informação*.

#### 4.5 Quinto momento - Apresentação e discussão das sequências produzidas pelos alfabetizadores.

O quinto momento consistiu na reflexão e na troca de experiências entre os alfabetizadores. Nessa vivência cada equipe apresentou sua proposta de sequência didática ao grupo, para que desse modo todos pudessem ter acesso a diversas atividades que podem ser exploradas em sala de aula com foco no eixo *Tratamento da Informação*.

#### 4.6 Sexto momento - Avaliação do encontro de formação

A ideia foi proporcionar aos educadores participantes a criação ou readaptação de estratégias de ensino por meio de atividades que estimulem o aluno a fazer questionamentos, argumentações, estabeleça relações matemáticas, construa justificativas e desenvolva o espírito de investigação, além de desenvolver seu raciocínio lógico.

Assim, a finalidade desse momento foi levar os alfabetizadores, que tenham participado, a avaliar o encontro formativo, pela exposição de suas percepções acerca do que foi aprofundado em termos teóricos e práticos, bem como dar-lhes a oportunidade de comentar sobre as implicações dessa proposta para sua formação continuada, como também para sua prática pedagógica.

### Considerações finais

Na busca pelo sucesso dos processos de ensino e aprendizagem em Matemática, a formação continuada dos professores é um elemento primordial nos dias atuais, em virtude das transformações sociais e tecnológicas, as quais evidenciam a necessidade do conhecimento nessa área.

Promover a formação contínua dos professores na atualidade ultrapassa o cumprimento de políticas públicas e vai em direção aos anseios educacionais. No entanto, para alcançar esse objetivo

é fundamental preparar o corpo docente das escolas de Educação Básica com conhecimentos teóricos e práticos, para que, desse modo, esses profissionais alcancem um dos objetivos do ensino dos conteúdos relacionados ao eixo *Tratamento da Informação*, que é estimular a Educação Estatística nos discentes.

Atingir essa meta significa dizer que os educadores adquiriram conhecimentos necessários para promover, com seus alunos, habilidades relacionadas à resolução de situações-problema pelo uso de diferentes fontes de informação. Também utilizaram o pensamento lógico matemático, a criatividade, a intuição, a criticidade e testaram hipóteses, elementos essenciais para educar estatisticamente o cidadão.

## Referências

ASSIS, Francisco Guimarães de. **Formação continuada de professores na área de Matemática**: Uma análise crítica do pacto nacional pela alfabetização na idade certa (PNAIC). 2018. 156f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018

ASSIS, Francisco Guimarães de; ALMEIDA, José Joelson Pimentel de. **Proposta de formação continuada de professores envolvendo o eixo Tratamento da Informação no Ciclo de Alfabetização**. Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba. CCT, 2018.

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

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Educação Estatística. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, 2014.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do ensino de matemática**. 3. Ed. São Paulo: Cortez, 2009.

GUIMARÃES, Gilda Lisbôa. Estatística nos anos iniciais de escolarização. In: ESMOLE, Katia Stocco; MUNIZ, Cristiano Alberto (organizadores) **A matemática em sala de aula**: reflexões e propostas para os anos iniciais do ensino fundamental. Porto Alegre: Penso, 2013.

GIUSTI, Neura Maria de Rossi; JUSTO, Jutta Cornélia Reuwssat. Contribuições de uma experiência sobre o conteúdo de tratamento da informação no programa pró-letramento em matemática. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 95. n. 241, set./dez. 2014.

MELO, Maria Teresa Leitão de. Programas Oficiais para Formação dos Professores da Educação Básica. **Educação & Sociedade**, São Paulo, ano XX, n. 68, dez. 1999.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Carmem Lucia Brancaglion. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009 (Coleção Tendências em Educação Matemática).

REAME, Eliane et al. **Matemática na educação infantil**: sequências didáticas e projetos de trabalho. 2 ed. São Paulo: Livraria Saraiva, 2013.

SILVA, Eduardo Jorge Lopes da. **Prática Discursiva de formação de Professores Alfabetizadores de Jovens e Adultos em uma Experiência de Educação Popular**. 2011. 430f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/3831>. Acesso em 11 jun. 2017.

SILVA, Maria Oneide Lino da; CABRAL, Carmen Lúcia de Oliveira. **Formação continuada: desenvolvimento profissional de professores na escola**. Curitiba: Appris, 2016.

# INSERÇÃO DA MÚSICA COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA: DA FORMAÇÃO INICIAL À SALA DE AULA

*Valdecir Manoel da Silva  
Francisco Ferreira Dantas Filho*

## 1 Apresentação

A música está presente na vida cotidiana e veiculada nos meios da comunicação social, como rádio, TV, *internet*, em muitos setores da sociedade, a exemplo empresas, *shows*, festas sociais, famílias, escolas, igrejas, clubes, entre outros. Segundo Souza (2008, p. 9) “a maioria dos jovens necessita da música não apenas como fundo musical, mas como elemento do cotidiano vivido, do qual ela não pode ser separada”.

A música é um recurso barulhento constituído de ruídos, acordes, batuques, danças e vozes. Na música também há intervalos silenciosos, são pausas necessárias para respirar, é preciso respeitá-las. Toda esta harmonização transforma-se numa melodia que embala o cotidiano, construindo situações capazes de quebrar silêncios e produzir aprendizagens.

O professor pode adotar este recurso na sua prática para aproximar seus discentes dos conteúdos escolares, propiciar intervenções em sala de aula favorecendo o ensino-aprendizagem dos conteúdos vivenciados. Conforme Silveira e Kiouranis (2008, p. 28) “a utilização da música no Ensino da Química pode ser uma alternativa

importante para estreitar o diálogo entre saberes cotidianos e conhecimento científico”.

A música na escola pode funcionar como complementação de atividades pedagógicas. Educadores precisam construir propostas pedagógicas que despertem interesses nos alunos para viabilizar a aprendizagem (BARBOSA, 2012, p. 15).

Nesta perspectiva, o produto educacional (SILVA, 2018) foi trazido para a realidade da sala de aula e produzido como parte integrante da Dissertação de Mestrado intitulada “*Música na Formação Inicial e no Ensino de Química: Saberes, Práticas e Aprendizagens*” apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

O produto educacional *Inserção da Música no Ensino de Química* (SILVA, 2018) foi desenvolvido com o intuito de analisar de que maneira a música favorece o desempenho escolar na aprendizagem dos educandos durante a exposição do conteúdo Introdução ao Estudo da Química. Este conteúdo foi apresentado por meio de uma proposta didático-pedagógica trazendo a música como recurso para as aulas. A proposta foi aplicada em duas escolas públicas do estado da Paraíba a alunos do 9º ano do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio. As atividades realizadas durante a sua aplicação foram leituras, apresentação de vídeo e a música, visando à discussão de questões associadas à importância da Química em nosso cotidiano, na sociedade e no ambiente.

Foi evidenciado que a inserção da música nas aulas contribui de forma significativa no que diz respeito ao desempenho, interação e afetividade dos educandos entre si e com o professor. Diante deste contexto, produzimos este guia com o objetivo de oferecer aos professores uma série de reflexões, sugestões, orientações e curiosidades no que diz respeito à utilização da música no ensino de conteúdos de Química, a fim de que esta possa ser empregada no planejamento de suas aulas. Esperamos que este material seja útil a todos que desejam levar a alegria da música para dentro da Química concebendo momentos interativos e de aprendizagem.

## 2 Música como recurso didático

É frequente nas escolas brasileiras a demanda por recursos didáticos capazes de promover interação nas aulas de Química e contribuir com a aprendizagem dos seus conteúdos.

A escola é um lugar de interações sociais, nestas interações surgem conflitos e problemas que não são resolvidos através das questões do vestibular ou da prova, elas precisam de soluções que estão vinculadas a elementos que o mundo contemporâneo demanda, como exemplo: que o estudante tenha posicionamentos, consiga tomar decisões, analise, julgue e seja responsabilizado por isso. Nessa perspectiva, a educação para a ação social responsável deveria levar os alunos a agir conforme a decisão tomada e a assumir a responsabilidade pela ação desenvolvida (ZOLLER, 1993).

Os saberes produzidos na escola através da interação entre professores, gestão, funcionários e alunos precisam contemplar a resolução destes problemas compreendendo que aprender é reconhecer “o conhecimento como construção sócio histórica, forjada nas mais diversas interações sociais e que a aprendizagem mobiliza afetos, emoções e relações entre pares, além das cognições e das habilidades intelectuais” (BRASIL, 2006, p. 106).

A música viabiliza a diversificação da aula. Claro que é preciso planejar como e o que fazer na aula, não é somente cantar por cantar. O professor não deve simplesmente levar a música para cantar com os alunos quando não tem outra atividade para fazer. Dessa maneira, a música não contribui com a aprendizagem do conteúdo como deveria, mas serve apenas como objeto de diversão e memorização. O recurso musical pode ser mais bem aproveitado quando devidamente planejado pelo professor. Libâneo (1991, p. 221) afirma que “o planejamento é um meio para se programar as ações docentes, mas é também um momento de pesquisa e reflexão intimamente ligado à avaliação”.

A música é considerada a primeira arte tecnicamente sofisticada e voltada coletivamente para todas as classes sociais, pode ser aproveitada para facilitar o ensino e a aprendizagem de conteúdo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Arte para o Ensino Fundamental expressam que o fenômeno artístico está presente em diferentes manifestações compondo acervos da cultura popular, erudita, modernos meios de comunicação e novas tecnologias (BRASIL, 1997). Portanto, esta proposta didático-pedagógica apresenta mais um recurso para as aulas de Química ao inserir a música para favorecer o desempenho escolar na aprendizagem dos educandos durante a exposição do conteúdo Introdução ao Estudo da Química.

### **3 A música na educação**

A música está presente na vida das crianças desde o momento em que se movem no ventre materno. As mães ouvem e cantam músicas e as crianças tornam-se ouvintes mesmo que indiretamente. Jordão et al. (2012, p. 19) afirmam que “o Brasil possui registros que mostram que já nos tempos da colonização, os jesuítas ensinavam música às crianças e jovens. Não somente em caráter catequizador, essa prática se dava também como ferramenta de auxílio ao ensino da leitura e da matemática”.

As crianças têm necessidade de refletir sobre música, para isso precisam estar num ambiente que as estimulem. Conforme Brito (2003), em seu livro *Música na Educação Infantil*,

As crianças pensam sobre música partindo de sua própria experiência, com as vivências e os conhecimentos já conquistados contextualizam o fazer numa dimensão mais ampla e rica, refletindo desde então, sobre a importância e o papel que a música tem no conjunto de valores constituintes da cultura humana (BRITO, 2003, p. 15).

Nesse contexto, compreende-se que a música é de uma riqueza imensurável para a aprendizagem dos valores e da cultura desde a infância. As canções de ninar e as cantigas ouvidas e cantadas pelas crianças na infância são fundamentais para sua posterior afetividade e cognição. Os brinquedos com música fazem parte da vida da criança desde muito cedo. “Aos acalantos e brincos de mais tenra infância, de iniciativa materna, seguem as lengalengas e parlendas nas quais os primeiros gestos da melodia infantil se insinuam a par (emparelhados) com o elemento rítmico da palavra” (SOUZA, 2014, p. 16).

A música é um elemento potencializado na formação educacional da criança desde a mais tenra idade ao ser ensinada pela mãe no contexto familiar, pelos irmãos e pelos coleguinhas da rua nas brincadeiras de criança. Isso já remetia a uma aprendizagem, mesmo que fosse inconsciente no momento, a prática musical já existia. Como afirma Nogueira (2011, p. 110), “[...] seja pelo aprendizado de um instrumento, seja pela apreciação ativa, potencializa a aprendizagem cognitiva” ao ampliar possibilidades das crianças e jovens experimentarem um melhor desempenho na aprendizagem dos conteúdos.

A música é uma linguagem promotora da afetividade e da aprendizagem. “Quando uma criança tem uma relação afetiva positiva com a escola e gosta do professor, da professora, pode aprender com mais facilidade: o afetivo e o cognitivo são inseparáveis” (GADOTTI, 2007, p. 59).

Neste contexto, no trabalho educacional com crianças não se deve descartar a inserção da música, já que a mesma proporciona benefícios potencializadores da aprendizagem afetiva e cognitiva. Conforme Alencar e Fachin-Terán:

A música está tão viva e presente na vida das crianças que, basta adentrar os Centros Municipais de Educação Infantil e em pouco tempo será possível ouvir vozes cantando, músicas tocadas em aparelhos de som na entrada e saída dos estudantes, música no

momento dos jogos e das brincadeiras, em atividades, durante o lanche, ao escovar os dentes, nas orientações de como não maltratar os animais, nas comemorações e em todo ano letivo, embalando grande parte dos momentos de atividades (ALENCAR; FACHIN-TERÁN, 2015, p. 50)

Nas brincadeiras das crianças as músicas, também, funcionam como métodos de aprendizagem. Conforme Nogueira (2011, p. 113), “quando uma criança brinca de roda, por exemplo, ela tem a oportunidade de vivenciar, de forma lúdica, situações de perda, de escolha, de decepção, de dúvida, de afirmação”. Tais situações são de extrema importância para a sua maturação e desenvolvimento escolar.

A música é classificada como uma das inteligências múltiplas (IM) pelo psicólogo cognitivo e educacional Howard Gardner. A inteligência musical de Howard Gardner se relaciona com as habilidades intrínsecas no que diz respeito à música e outras formas de expressão rítmica. Conforme Sabino e Roque (2006, p. 414), “esta inteligência envolve a capacidade de perceber, discriminar, transformar e expressar formas musicais. Incluem-se, portanto, neste tipo de inteligência, sensibilidade ao ritmo, tom ou melodia, e timbre de uma peça musical”. Desta maneira, a inteligência musical abarca as habilidades do canto, da escuta musical, instrumentalização, análise dos sons e criatividade musical em geral.

Há duas implicações explicitadas por Gardner: primeiro, os alunos não aprendem da mesma maneira, são indivíduos diferentes e os educadores devem moldar a educação de forma a atingir cada criança de maneira ideal. Embora pareça utópico, é necessário pensar que em salas de aula heterogêneas todos compreendem ou aprendem de maneiras diferentes, portanto, há uma necessidade de recursos diferenciados, estratégias inovadoras que fomentem o desejo de aprender nos alunos. A música é um recurso que pode auxiliar professores neste caminhar para minimizar as dificuldades de aprendizagem. Em segundo lugar, qualquer ideia, disciplina ou

conceito importante deve ser ensinado de várias formas, as quais devem através de argumentos ativarem diferentes inteligências (GARDNER; CHEN; MORAN, 2009). A música é uma dessas inteligências que podem ser ativadas colaborando com a aprendizagem de um número maior de alunos em relação aos conteúdos da disciplina.

## 4 Química e formação docente

A formação inicial de professores poderia conter em seu currículo noções básicas de música, devido à importância que esta representa ao estabelecer relações efetivas na compreensão de conteúdo.

As oficinas nas escolas têm-se constituído em momentos de construção e de troca de conhecimentos entre a universidade e a educação básica, nos quais os envolvidos compartilham suas práticas em música e as discutem, tentando melhorar as ações que realizam em sala de aula (BELLOCHIO; GARBOSA, 2010, p. 265).

A segunda implicação para Gardner, leva à habilitação musical dos professores, mesmo com noções básicas, de tal forma que possam ampliar as realizações e as experiências com música em suas atividades.

Conforme Silva (2018, p. 41), “é vantajoso ao docente conhecer noções de música, pois a escola é um espaço de intensa atividade musical, nela promovem-se aprendizagens em diversas áreas do conhecimento em que a música é indispensável”. Já nas formações iniciais os professores deveriam instruir-se de noções básicas de música.

Na sua prática cotidiana os docentes da área de pedagogia frequentemente utilizam música, mas “há um claro paradoxo entre a pequena atenção dada à música na formação inicial do pedagogo e

a frequente utilização que este profissional faz de recursos musicais em sua prática pedagógica” (AQUINO et al., 2008, p. 1).

Apesar da relevância da música no cotidiano dos educandos, quase não se explora este recurso para ensinar conteúdos no Ensino Médio. O uso deste recurso é mais frequente entre os docentes da Educação Infantil. Na configuração curricular da escola, a música está mais presente em atividades lúdicas nos anos iniciais da educação, à medida que as séries avançam, a música vai perdendo espaço e os docentes, por não terem formação musical, nem sequer noção de música, não a incluem nas suas aulas, nem mesmo ludicamente.

Quando se trata da disciplina Química, as aulas nas escolas brasileiras apoiam-se intensamente no livro didático parecendo ser este o único recurso possível. Conforme Francisco Junior e Lautharte (2012, p. 1) “torna-se relevante a utilização de novos materiais e estratégias de ensino. Entretanto, o trabalho de maneira diversificada em sala de aula exige que o professor reflita e reconstrua a sua prática pedagógica, o que não é algo tão elementar”. Reconstruir a prática implica em sair do conformismo interrompendo a mesmice, mas será que é fácil para quem já se acostumou com isto? Segundo Junckes,

O professor deve ser criativo e não depender somente do que já está pronto, mas poder utilizar novas técnicas por ele elaboradas, sendo assim a diferença em sala de aula. Necessário é estar em constante aperfeiçoamento, buscando cada dia mais para evitar o tradicionalismo em sala de aula (JUNCKES, 2013, p. 3)

A maioria dos docentes não é de músicos e não vivenciou qualquer aproximação com a música durante sua formação acadêmica. Mas será que para utilizar música no ensino de conteúdos o docente necessita ser musicista? No pensar de Junckes (2013, p. 7) “cabe ao professor procurar mediar sempre, não só pensando no conteúdo em si, mas como é a relação do aluno com o conteúdo apresentando, sempre usando a criatividade e fazendo com que este aluno se sinta

parte do processo de ensino-aprendizagem”. Dessa forma, a música pode ser um excelente recurso criativo desse processo.

A criatividade musical pode ser utilizada na sala de aula para ensinar conteúdos de diversas formas, entre elas estão, paródias, músicas populares, músicas compostas pelos alunos ou pelo próprio docente. Francisco Junior e Lautharte afirmam que,

Elaboração de paródias é uma forma de contextualizar interdisciplinarmente o conteúdo, haja vista que as letras podem abordar diversos assuntos do cotidiano, além de envolverem conteúdos de português (produção textual das letras), artes (gêneros musicais), geografia e sociologia (gêneros musicais típicos de dadas regiões ou manifestações de grupos sociais) entre outras (FRANCISCO JUNIOR; LAUTHARTE, 2012, p. 1)

Portanto, não é necessário ser músico para desenvolver uma prática envolvendo música no ensino dos conteúdos. Porém, seria menos complicado se na formação inicial já houvesse orientações fomentadoras de novas práticas com o recurso da música e não apenas

Conhecimento do conteúdo a ser ensinado, conhecimento curricular, conhecimento pedagógico sobre a disciplina escolar Química, conhecimentos sobre a construção da ciência, especificidades sobre o ensino e a aprendizagem da ciência Química (SILVA; OLIVEIRA, 2009, p. 43).

É claro que estes conhecimentos são fundamentais à prática docente. Segundo Silva e Oliveira, (2009, p. 45) “formar um professor de Química exige que, ao final do curso de graduação, o licenciado garanta bom conhecimento sobre Química e sobre como se ensinar Química”. No entanto, será que além destes conhecimentos não é

preciso pensar em diversificar as aulas por meio de recursos didático-pedagógicos que despertem, motivem e melhorem o desempenho dos educandos? Será que o docente não deveria na sua formação inicial instruir-se na utilização da música como recurso? Será que os professores formadores estão preparados para estabelecer relações entre o conhecimento específico e pedagógico necessário à atuação dos docentes no ensino básico?

## **5 Saberes e desafios na docência**

As dificuldades exigidas na carreira docente deixam claro que, ser professor requer saberes não adquiridos nos livros, tampouco nas universidades. “O professor em formação acadêmica adquire um conjunto de saberes técnicos e teóricos referentes à sua profissionalidade, porém, distantes do ambiente escolar sobre o qual atuará futuramente” (SILVA, 2009, p. 24). Os saberes não adquiridos na academia estão relacionados à pessoa e à sua identidade, com sua experiência de vida e sua história profissional, com “as relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola” (TARDIF, 2014, p. 8). Saberes adquiridos nas relações sociais que entremeiam a escola, nas turmas lotadas de alunos, ávidos pelo conhecimento e, muitas vezes, nem tanto.

Alguns dos saberes necessários e indispensáveis à prática docente de “educadores ou educadoras progressistas são igualmente necessários a educadores conservadores” (FREIRE, 2011, p. 23). Tais saberes devem condizer com a vivência do professor dentro e fora da escola, através do seu exemplo, da sua postura, da sua ética na sala de aula ou fora dela. De acordo com o que Freire (2011) escreve no livro *Pedagogia da Autonomia*, quanto aos saberes necessários à prática educativa, ensinar exige bom senso, apreensão da realidade, alegria, esperança, curiosidade, humildade, tolerância, generosidade, competência profissional, saber escutar, disponibilidade para o diálogo, etc. Estes e outros saberes são fundamentais àqueles professores que buscam uma prática transformadora.

Os saberes adquiridos na prática docente devem refletir contínua e criticamente no propósito de transpassar embaraços do cotidiano escolar que podem interromper a animosidade criando um comodismo e conformismo anulando a predisposição da resistência, perpetuando a má qualidade do ensino dentro de sua própria prática. Freire (2011, p. 40) diz que, “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”. O ensino exige reflexão e ação sobre a prática para transformação daqueles que precisam aperfeiçoar sua condição humana e inacabada.

A formação de docentes em Química na atualidade demanda novas práticas formativas, constituídas de caráter inovador, pois a docência exige isto. É preciso que o processo formativo dos futuros docentes se reestruture, se reelabore, que haja uma ruptura com os modelos vigentes, sem receio pelas mudanças. Silva (2018, p. 52) afirma que,

As aulas exigem do professor a capacidade de tocar no emocional do aluno. Se o professor conseguir tocar o coração do seu aluno para aprender química utilizando a música, conseguirá criar um aluno que, não somente vai aprender para fazer vestibular, mas vai aprender porque percebe o encantamento derivado daquilo que o professor está ensinando, essa deve ser constantemente a intenção do professor (SILVA, 2018, p. 52)

Nesta perspectiva, fica claro que o professor inacabado precisa estar se renovando na busca pelo saber seja pelos meios formativos oferecidos nas instituições ou autonomamente.

## **6 Construção da proposta**

Esta proposta didático-pedagógica foi construída com ênfase nas orientações documentais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), Orientações Curriculares para o

Ensino Médio (OCEM), nas propostas sobre música no ensino, abordagem pedagógica de Paulo Freire e na concepção da aprendizagem de Vygotsky.

A proposta foi construída para ser aplicada em seis etapas com aulas de 45 minutos em turmas de 9º ano do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio, visando colaborar com o desempenho dos educandos quanto à compreensão do conteúdo Introdução ao Estudo da Química. O quadro abaixo contém a descrição das etapas a serem executadas na proposta didática, bem como as atividades e os objetivos pretendidos durante a execução.

**QUADRO 1** - Descrição procedimental da proposta didática para o conteúdo “Introdução ao estudo da Química”.

<b>AULA/TEMPO</b>	<b>ATIVIDADES REALIZADAS</b>	<b>RECURSOS METODOLÓGICOS</b>	<b>OBJETIVOS PROCEDIMENTAIS</b>
<b>Aula 1: Introdução ao estudo da Química. Tempo: 45min.</b>	Exposição do conteúdo.	Indagações realizadas oralmente pelo docente.	Verificar o conhecimento prévio dos educandos em relação ao estudo da Química e sua história.
<b>Aula 2: Texto Musical. Tempo: 45min.</b>	Distribuição das estrofes em recortes, leitura e abordagem inicial do conhecimento prévio dos educandos sobre História da Química.	Utilização da oralidade e argumentação dos estudantes instigadas por questões inicialmente realizadas pelo professor.	Discutir sobre a História da Química e as contribuições na sociedade ao longo de sua evolução como ciência.
<b>Aula 3: Música Tempo: 45min.</b>	A música “ <i>Ciência que estuda os materiais</i> ”, inicialmente cantada pelo professor, seguida pelos alunos.	Uso do instrumento musical (violão), letra da música digitalizada, impressa contendo questões relacionadas ao conteúdo em cada estrofe.	Despertar o interesse dos educandos pelo estudo da Química de maneira divertida.

AULA/ TEMPO	ATIVIDADES REALIZADAS	RECURSOS METODOLÓGICOS	OBJETIVOS PROCEDIMENTAIS
<b>Aula 4: História da Química. Tempo: 45min.</b>	Leitura e discussão do texto: <i>Da alquimia à Química</i> . (Livro Química Cidadã dos autores Wildson Luiz Pereira dos Santos e Gerson de Souza Mól, editora AJS Ltda, 2013).	Utilização da oralidade e argumentação dos estudantes instigadas nas reflexões estendidas pelo professor.	Discutir sobre a histórica da Química e as contribuições dos cientistas para o desenvolvimento desta ciência.
<b>Aula 5: Vídeo. Tempo: 45min.</b>	Apresentação do vídeo: <i>O que é a Química</i> . <sup>12</sup>	Utilização do computador, projetor multimídia e caixa acústica.	Diversificar a aula para o conteúdo Introdução ao estudo da Química
<b>Aula 6: Verificação da aprendizagem. Tempo: 45min.</b>	Realização de exercícios contendo dez questões sobre conteúdo Introdução ao estudo da Química.	Aplicação de teste digitalizado e impresso contendo 6 questões fechadas e 4 abertas sobre Introdução ao estudo da Química.	Verificar o desempenho do educando na aprendizagem do conteúdo Introdução ao estudo da Química.

**Fonte:** Silva (2018, p. 21)

A Proposta apresenta a música como recurso principal, pois, quando associada ao conteúdo de Química indica caminhos para tornar as aulas mais dinâmicas e interativas possibilitando que “os alunos consigam estimular outras áreas do cérebro (ao escrever, ver, ouvir e cantar), permitindo diferentes conexões” (COUTINHO, 2014, p. 134). A mesma autora enfatiza que; práticas pedagógicas com uso de música “podem provocar mudanças nas percepções atuais de ensino (alunos desinteressados e desestimulados) e, a partir disso,

<sup>12</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2RWwc3amMc8>

ampliar os conhecimentos para fora da sala de aula” (COUTINHO, 2014, p. 134), oportunizando a diversificação da prática docente.

## 7 Conteúdo de Química nas Estrofes Musicais

A música “*Ciência que estuda os materiais*” no quadro abaixo contém em sua letra assuntos associados ao conteúdo Introdução ao Estudo da Química como exemplo: definição de Química, transformações da matéria, exploração dos recursos naturais, métodos utilizados na obtenção e conservação de materiais, surgimento da Química como ciência, alquimia e implicações da evolução científica na sociedade. O quadro a seguir enfatiza em cada estrofe os objetivos e conteúdos relativos à música “*Ciência que estuda os materiais*”.

**QUADRO 2** - Estrofes, objetivos e conteúdos relativos à música “*Ciência que estuda os materiais*”

<b>Estrofe</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Conteúdo</b>
Química ciência que estuda os materiais suas transformações e a energia envolvida na preparação de novas produções.	Discutir a relação entre a definição de Química e as transformações da matéria.	Definição de Química/ Transformações da Matéria.
Tudo começou quando o homem conseguiu acender o fogo pela primeira vez, a partir daí, ele logo descobriu que a vida poderia melhorar de vez que da natureza poderia retirar o que necessitava para sua vida melhorar.	Reconhecer os avanços proporcionados à sociedade pela química por meio das reações químicas ao longo do tempo.	Reações químicas/ Exploração dos recursos naturais
Usavam metais, cerâmica, vidro, perfumes contidos nos vegetais, destilação, fermentação, conservação, os alimentos já não se perdiam mais e apesar de tudo não sabiam como explicar. Faltavam métodos e teorias era tudo prática.	Compreender a importância do conhecimento científico para obter da natureza novos materiais e adquirir benefícios.	Métodos utilizados na obtenção e conservação de materiais

<b>Estrofe</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Conteúdo</b>
<p>No século XVII Robert Boyle estabeleceu uma ligação para interpretação de fatos que a alquimia não dava explicação.</p> <p>No século XVIII Lavoisier, pesou e mediu para reconhecer na natureza não se cria, não se perde, tudo se transforma</p>	<p>Discutir as controvérsias e contribuições científicas no surgimento da Química como ciência.</p>	<p>Surgimento da Química como Ciência/ História da Química: As primeiras teorias.</p>
<p>E todo esse conhecimento conseguiu abrir o caminho para outros que vieram a seguir e que fizeram essa grande ciência que estudamos hoje aqui.</p>	<p>Relacionar o conhecimento empírico com a evolução científica atual.</p>	<p>Implicações da evolução científica na sociedade/História da Química: disseminação da ciência.</p>

**Fonte:** Silva (2018, p. 167)

Estes assuntos ao serem abordados em sala de aula oportuniza aos educandos reestruturar sua percepção de aprendizagem de várias formas: comentários argumentativos, produção de textos musicais, criação de paródias relacionando o conteúdo. O procedimento (divisão das estrofes da música) fomenta discussões promovendo aprendizagem e compreensão de novos conceitos científicos.

**QUADRO 3** - Música proposta para o conteúdo Introdução ao Estudo da Química

<p>Química ciência que estuda os materiais suas transformações</p> <p>E a energia envolvida na preparação de novas produções.</p>	<p>Discuta os conceitos de matéria, energia e transformações materiais</p>
<p>Tudo começou quando o homem conseguiu acender o fogo pela primeira vez</p> <p>A partir daí ele logo descobriu que a vida poderia melhorar de vez que da natureza poderia retirar o que necessitava para sua vida melhorar.</p>	<p>Descreva contribuições na vida do homem após a descoberta do fogo.</p>

<p>Usavam metais, cerâmica, vidro, Perfumes contidos nos vegetais, Destilação, fermentação, conservação, Os alimentos já não se perdiam mais E apesar de tudo não sabiam como explicar Faltavam métodos e teorias era tudo prática.</p>	<p>Quais impactos causados pelo desenvolvimento tecnológico na sociedade e no ambiente?</p>
<p>No século XVII Robert Boyle Estabeleceu uma ligação Para interpretação de fatos que a alquimia Não dava explicação. No século XVIII Lavoisier, pesou e mediu para reconhecer na natureza não se cria, não se perde, tudo se transforma</p>	<p>Descreva contribuições científicas que marcaram a história da humanidade.</p>
<p>E todo esse conhecimento conseguiu abrir O caminho para outros que vieram a seguir E que fizeram essa grande ciência Que estudamos hoje aqui.</p>	<p>O que a evolução científica proporcionou a sociedade em que estamos inseridos.</p>

**Fonte:** Silva (2018, p. 71)

A primeira estrofe expõe a definição de Química e amplia a discussão sobre a importância do estudo desta ciência na escola, além de sugerir uma discussão sobre matéria, energia e transformações da matéria.

A segunda estrofe busca relacionar fatos históricos, tais como: a evolução da ciência, a primeira reação química por meio da descoberta do fogo, os benefícios e contribuições adquiridas a partir dessa descoberta, “como atestam os inúmeros objetos, utensílios e materiais encontrados em diversas partes do planeta terra, os primeiros homínídeos foram capazes de criar e desenvolver técnicas com o propósito de melhorar suas condições de vida” (ROSA, 2012, p. 24). Estes assuntos presentes nesta estrofe propiciam contextualização e discussão envolvendo o educando com a disciplina em estudo. A estrofe também pode conceber discussão sobre os benefícios e danos recorrentes na sociedade como a exploração dos recursos naturais.

A terceira estrofe descreve o uso de alguns materiais e enfatiza os métodos utilizados na obtenção e conservação desses materiais por meio do conhecimento empírico e do desenvolvimento tecnológico.

A quarta e quinta estrofes enfatizam as contribuições dos cientistas na construção do conhecimento científico nos séculos XVII e XVIII. Discutem o surgimento da Química como ciência e a importância da alquimia como precursora do conhecimento científico. Abordam o conhecimento e as implicações que a evolução científica proporcionou à sociedade. A música *Ciência que estuda os materiais* está disponível em formato de vídeo e pode ser acessada no YouTube.<sup>13</sup>

## 8 Considerações finais

Na pesquisa ficou evidente que a música pode ser utilizada como um importante veículo didático-pedagógico em sala de aula, desde que o professor, em consonância com os Parâmetros Curriculares, procure orientar o aluno para fazer suas observações críticas após cantar a música. Parâmetros que orientam o professor a planejar atividades inovadoras que possibilitem ao educando o desenvolvimento de habilidades e competências, despertando sua criticidade para que se torne sujeito no processo de construção do seu conhecimento.

Na utilização da música, cabe ao professor motivar os educandos a desenvolverem uma visão crítica em torno dos aspectos abordados no texto musical, de forma livre, fazendo uso da argumentação, para que os mesmos experimentem outras possibilidades de aprender química e problematizar a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade.

A utilização da música em sala de aula, além de ser um recurso proveitoso no processo ensino-aprendizagem, também desperta motivação, em virtude da riqueza de sua linguagem, e, sobretudo, pela emoção transmitida aos educandos por meio da letra, do canto

---

13 Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5w3XZEqUjos&feature=youtu.be>

e da melodia musical, propiciando ao aluno perceber e compreender que a ciência se encontra presente no seu viver cotidiano.

Entende-se que a música proporciona maneiras diversificadas de construir o conhecimento, transformando, pela mediação, a experiência intelectual e afetiva do ser humano, individualmente ou em coletividade; possibilitando interferir, agir mental ou fisicamente, sob novas formas, pelo acesso a aspectos até então por ele desconhecidos.

Portanto, convém ressaltar que, a utilização da música nas aulas de Química, pode contribuir para uma melhoria no aprendizado do conteúdo Introdução ao Estudo da Química e no desempenho dos educandos durante as aulas.

## Referências

ALENCAR, Raimundo Nonato Brilhante.; FACHÍN-TERÁN, Augusto. **O processo de aprendizagem das crianças por meio da música e elementos sonoros em espaços educativos**. Manaus: Moderna, 2015.

AQUINO, Thais et al. A música na formação inicial do pedagogo: embates e contradições em cursos regulares de Pedagogia da região Centro-Oeste. In: Encontro anual da Associação Brasileira de Educação Musical, 17., 2008, São Paulo. **Anais... São Paulo: ABEM, 2008. p. 1-9.**

BARBOSA, Aparecida. A música como um instrumento lúdico de transformação. **REVELA: Periódico de Divulgação Científica da FALS, Praia Grande - SP, ano VI, n. XIV, dez. 2012.**

BELLOCHIO, Claudia Ribeiro; GARBOSA, Luciane Wilke Freitas. Educação musical na formação inicial e continuada de professores: projetos compartilhados do Laboratório de Educação Musical-LEM-UFSM/RS. **Cadernos de Educação, Pelotas, n. 37, 2010.**

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação de Ensino fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos Parâmetros Curriculares. Brasília: MEC/SEE, 1997.

BRASIL. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Ministério da Educação. Secretaria Média e Tecnológica–Brasília, 2006.

BRITO, Teca Alencar. **Música na Educação Infantil**: propostas para a formação integral da criança. Editora Peirópolis, 2003.

COUTINHO, Laudicéia Rocha. **Integrando música e química**: uma proposta de ensino e aprendizagem. 2014. 162 f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

O QUE é a química. Espanha: Eleasapiens, 14/11/2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2RWwc3amMc8>. Acesso em: 7 out. 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra. São Paulo, 2011.

GADOTTI, Moacir. **A escola e o professor**: Paulo Freire e a paixão de ensinar. 1. ed. São Paulo: Publisher Brasil, 2007.

GARDNER, Howard.; CHEN, Jie-Qi.; MORAN, Seana. **Inteligências múltiplas**. São Paulo: Penso Editora, 2009.

JORDÃO, Gisele; ALLUCCI, Renata R; MOLINA, Sergio; TERAHATA, Adriana Miritello. **A Música na Escola**. Ministério da Cultura. São Paulo: Allucci & Associados Comunicações, 2012.

JUNCKES, Rosani Casanova. **A prática docente em sala de aula: mediação pedagógica.** In: Simpósio sobre Formação de Professores, 5., Tubarão – SC, 2013. **Anais...** Florianópolis: Unisul, 2013.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto; LAUTHARTE, Leidiane Caroline. Música em aulas de química: uma proposta para a avaliação e a problematização de conceitos. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 01, 2012.

LIBÂNEO, José Carlos. **O planejamento escolar.** Didática. São Paulo: Cortez, p. 221-247, 1991.

NOGUEIRA, Monique Andries. **A expressão musical e a criança de zero a cinco anos.** In: Caderno de formação: didática dos conteúdos de formação de professores. São Paulo: Cultura Acadêmica, v. 1, p. 109-120, 2011.

ROSA, Carlos Augusto de Proença. **História da ciência:** da antiguidade ao renascimento científico. 2ª ed. Brasília: FUNAG, 2012.

SABINO, Marilei Amadeu; ROQUE, Araguaia Sousa. A Teoria das Inteligências Múltiplas e sua contribuição para o ensino de língua italiana no contexto de uma escola pública. **Revista Eletrônica dos Núcleos de Ensino da UNESP**, São Paulo, 410-429.

SANTOS, Widson Luiz Pereira; MOL, Gerson de Souza. **Química Cidadã.** São Paulo: Nova Geração, v. 2, 2010.

SILVA, Camila Silveira.; OLIVEIRA, Luiz Antônio Andrade. **Formação inicial de professores de Química:** formação específica e pedagógica. Ensino de Ciências e Matemática I: temas sobre a formação de professores. São Paulo: Cultura Acadêmica, p. 43-58, 2009.

SILVA, Marilda. **Complexidade da formação de professores: saberes teóricos e saberes práticos.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

SILVA, Valdeci Manoel. **Música na formação inicial e no ensino de Química: Saberes, práticas e aprendizagens.** 2018. 104f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

SILVEIRA, Marcelo Pimentel.; KIOURANIS, Neide Maria Michellan. A Música e o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 28, p. 28, 2008.

SOUZA, Jusamara. et al. **Aprender e ensinar música no cotidiano.** 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2008.

SOUZA, Paula Leme de. **Músicas da infância, de tradição oral: um relato das experiências expressivas, a partir de uma intervenção pedagógica com crianças de 6 a 7 anos.** 2014. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2014.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ. Editora Vozes Ltda, 2014.

ZOLLER, Uri. Decision-making in future science and technology curricula. **European Journal of Science Education**, Londres, v. 4, n. 1, p. 11-7, 1982.



# O SOROBAN E SUAS CONTRIBUIÇÕES COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

*Vanessa Lays Oliveira dos Santos  
Marcus Bessa de Menezes*

## 1 Apresentação

A inclusão de alunos cegos ou com baixa visão na sala de aula regular vem gerando muitas discussões acerca das metodologias utilizadas pelos docentes que atendem esse público, pois devem proporcionar um ensino com igualdade para todos. Os alunos com deficiência visual, diante de suas particularidades, requerem do docente aprimoramento de novas técnicas de ensino, que devem ser inseridas a sua prática, para que este profissional consiga ajudá-los, uma vez que enfrentam dificuldades na aprendizagem.

Diante disto, o presente texto é uma apresentação de um produto educacional elaborado como parte de nossa pesquisa de mestrado (SANTOS, 2020), intitulada *Análise sobre o fenômeno da transposição didática interna no ensino de estatística: um estudo com a inclusão de um aluno cego em uma sala de aula regular*. Tivemos como objetivo compreender o fenômeno da Transposição Didática Interna no ensino de conceitos básicos de estatística para um aluno cego incluído em uma sala de aula regular do 9º ano, e, a partir dessa compreensão, sugerir um material didático que colaborasse com o ensino para alunos com essa deficiência.

Por meio deste estudo, foi possível vivenciarmos a relação didática que envolve três elementos importantes da pesquisa: *professor – alunos (cego/videntes) – saber*. Essa vivência nos proporcionou um novo olhar sobre as dificuldades enfrentadas pelo professor, como também pelo aluno cego. Então, ao participarmos das aulas da pesquisa de campo, buscamos identificar a metodologia do professor e os materiais didáticos utilizados por ele durante o ensino dos conceitos estatísticos para o aluno cego e também para os videntes. Tínhamos, por finalidade, compreendermos o fenômeno da Transposição Didática Interna naquela sala de aula regular e produzir um material didático que auxiliasse professores, alunos cegos e com baixa visão que se encontrassem em uma realidade semelhante a que observamos.

A partir de pesquisas sobre materiais didáticos para o ensino inclusivo, na tentativa de encontrarmos instrumentos didáticos que colaborassem para que as aulas de Matemática se tornassem mais práticas e compreensíveis para os alunos com deficiência visual, encontramos o *soroban*. Este aparelho de contar e de calcular foi trazido para o Brasil pelos japoneses, que o usavam com frequência na utilização de cálculos no comércio, nas escolas, por engenheiros e na vida cotidiana de forma geral. Em 1948 foi adaptado por Joaquim de Lima Moraes<sup>14</sup> a fim de ser utilizado por pessoas cegas ou com baixa visão na realização de cálculos (OLIVEIRA et al., 2016).

Através do Instituto Benjamin Constant, no Rio de Janeiro, que oferece um ensino regular direcionado a alunos com deficiência visual e cursos para professores/pesquisadores com interesse nessa área, no qual realizamos um curso presencial sobre técnicas de cálculo e didática do soroban, nele aprendemos a manusear o aparelho e a realizar cálculos que envolvem as quatro operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) com números naturais.

---

14 Brasileiro que tornou possível a realização de cálculos no soroban por pessoas com deficiência visual (BRASIL, 2012).

Entretanto, durante a pesquisa de campo, constatamos que muitas das dificuldades que o professor enfrentava no momento da explicação para o aluno cego estavam relacionadas à realização de cálculos cujos resultados não permitiam um número inteiro. Observamos, também, que os materiais utilizados pelo professor não eram significativos para que ele chegasse a um resultado positivo com o aluno.

A partir desta realidade, buscamos aprender a manusear o soroban com cálculos que envolvessem números decimais. Dessa forma, poderíamos sugerir o uso desse aparelho como ferramenta didática para alunos cegos ou com baixa visão na realização de cálculos com números naturais e também decimais, durante as aulas de Matemática na sala de aula regular. Colocamos nossas reflexões em prática e elaboramos o produto educacional (SANTOS; MENEZES, 2020) que tem como objetivo auxiliar professores que desenvolvem trabalhos com alunos com deficiência visual em salas de aulas regulares. Neste trabalho apresentamos um passo a passo de como manusear o soroban como ferramenta didática no ensino de Matemática, desde a leitura das contas até a realização de cálculos.

As atividades sugeridas em Santos e Menezes (2020) podem ser aplicadas com alunos *cegos – com baixa visão – videntes*, uma vez que o uso do soroban desenvolve o raciocínio lógico, podendo ser utilizado como ferramenta didática, independentemente dos alunos presentes na sala de aula possuírem ou não uma deficiência visual. O propósito dessas atividades, além da aprendizagem, é promover uma interação entre os alunos, vivência tão importante para a socialização das pessoas com deficiência visual, além de possibilitar aos alunos videntes um novo olhar sobre as habilidades do aluno cego ou com baixa visão quando são oferecidas condições adequadas para realização de tarefas.

## 2 Constructos teóricos

O acesso a pesquisas na educação inclusiva (FERNANDES; HEALY, 2010; MARCELLY, 2010; SOUZA, 2014), que abordam especificamente o ensino de Matemática para pessoas com deficiência visual, tem apresentado resultados positivos ao sugerir a manipulação de materiais didáticos indicados ou adaptados no desenvolvimento da aprendizagem de estudantes com essa deficiência durante a realização de atividades.

Esses materiais têm demonstrado o potencial de alunos cegos ou com baixa visão, uma vez que viabilizam a apresentação de conceitos matemáticos de forma prática e palpável, colaborando com a construção desses objetos matemáticos por parte dos alunos (SANTOS, 2020). Além disto, discutem sobre a interação positiva na sala de aula entre todos os alunos e o professor, proporcionando uma aprendizagem coletiva e inclusiva.

Fernandes e Healy (2010) apontam para uma mudança na postura dos alunos com deficiência visual, antes retraída e passiva, passando a ser comunicativa e ativa durante as aulas, indicando essa nova postura como responsável pelos bons resultados apresentados na aprendizagem desses estudantes.

De acordo com Souza,

a pessoa cega pode e deve participar do programa educacional. Para que isso aconteça de fato, é preciso adaptar ou construir materiais que facilitem e que permitam, de maneira significativa, o processo de ensino e aprendizagem dos deficientes visuais (SOUZA, 2014, p. 19).

Essas atividades devem ser significativas e motivadoras (FERNANDES; HEALY, 2010), devem dar sentido aos objetos matemáticos que estão sendo estudados por esses estudantes, para que sejam provocados a mudar de comportamento dentro da sala

de aula. Os alunos com deficiência visual precisam ser *vistos* para que possam mudar seu comportamento na sala de aula regular, e para que isso aconteça é necessário a colaboração de todos que fazem parte do cotidiano escolar. Entretanto, mesmo assim o professor continua sendo o principal responsável em *notar* a presença desse aluno e colaborar com as mudanças em seu comportamento para que sejam pertinentes ao seu desenvolvimento acadêmico e social.

É preciso fazê-los descobrir que a sala de aula oferece formas alternativas para sua aprendizagem, que é um espaço de inclusão e que podem se sentir acolhidos com suas diferenças e seguros para assumir uma postura participativa durante as aulas. Contudo, é necessário que nós professores possamos transformá-la em um espaço como o que descrevemos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) expressa uma educação de igualdade e inclusão diante da diversidade do nosso país, apontando para o desenvolvimento de habilidades e competências que respeitem as particularidades dos alunos, com o objetivo de garantir uma aprendizagem comum a todos com propostas pedagógicas que considerem suas necessidades.

De acordo com BNCC, a Educação Básica deve:

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2018, p. 10).

O ensino de Matemática para alunos cegos e de baixa visão deve ser realizado a partir de atividades que proponham materiais indicados para esse público, como: o uso da escrita *braille* para representar números e elaborar problemas, materiais em alto relevo com o objetivo de desenvolver o tato (um dos sentidos muito utilizados pelas

pessoas cegas após a perda da visão), *software (dosvox*<sup>15</sup>, entre outros), o soroban como ferramenta de cálculo e registro de números, além de materiais indicados para alunos videntes, que podem ser adaptados e manuseados com os alunos com deficiência visual (SANTOS, 2020).

Além do uso de materiais didáticos no ensino de Matemática para os alunos cegos e com baixa visão, também frisamos a importância da alfabetização desses alunos na escrita e leitura *braille*, uma vez que ela é um meio importantíssimo para que esse público obtenha conhecimento escolar e social.

Diante dessas discussões e de outras tantas intrínsecas sobre a inclusão dos alunos com deficiência visual na sala de aula regular, considerando as metodologias adotadas durante o ensino de Matemática para esse público, compreendemos a necessidade de novas técnicas inclusivas e de boas práticas docentes, que colaborem para a aprendizagem desses estudantes.

### 3 Metodologia

O manual *Soroban: ferramenta didática no ensino de matemática para alunos cegos* (SANTOS; MENEZES, 2020) foi desenvolvido para auxiliar professores de Matemática do ensino básico, que lecionam para alunos com deficiência visual na sala de aula regular, tendo sido aplicado, durante a pesquisa, por meio de cursos para professores. Neste manual, adotamos a técnica ocidental *menor valor relativo*, que realiza as operações das ordens menores para maiores. Nela, apenas a operação de divisão é realizada a partir da ordem maior para a menor.

Essas operações são efetivadas da direita para a esquerda, semelhante ao processo de cálculos desenvolvido no sistema educacional brasileiro. Este modo de leitura facilita a compreensão do aluno cego que está incluído na sala de aula regular, pois possibilita

---

15 Sistema computacional que se comunica com o usuário através de síntese de voz, viabilizando e auxiliando o deficiente visual no uso de computadores, colaborando para sua independência.

um acompanhamento da explicação do professor durante a aula. Também facilita o trabalho do professor orientador, permitindo uma maior compreensão do procedimento realizado pelo aluno no soroban, no momento de orientá-lo na efetivação do cálculo.

De início, apresentamos partes importantes do soroban, como: a régua de numeração, os eixos, traços/vírgulas e as contas<sup>16</sup>. Em seguida, explicamos como se devem registrar números e fazer leituras desses registros nesse aparelho. Após, tratamos de pontos importantes no manuseio do soroban, pois é necessária a compreensão por parte dos professores de que a escrita e a leitura de numerais devem ser realizadas de forma simultânea, permitindo a sua aprendizagem de forma amalgamada, dado que são processos complementares.

As técnicas propostas no manual podem ter mais eficácia se a utilização das mãos for independente, tanto na leitura como na escrita. Outra indicação importante é realizar o deslocamento dos dedos de forma atenciosa para evitar o afastamento acidental e desnecessário de outras contas (OLIVEIRA et al., 2016).

Diante disto, alertamos os professores sobre a atenção redobrada aos comandos dados pelo formador, seguindo as regras rigorosamente para que não se percam e consigam efetivar os cálculos. É importante aprender a verbalizar os comandos corretos para o registro dos números, durante as leituras deles e no momento da efetivação dos cálculos no soroban. Essa cobrança no curso se dá pelo fato de que esses professores irão trabalhar com os alunos cegos e com baixa visão, que dependem de comandos adequados para conseguir efetivar os cálculos e obter resultados corretos.

O manual está dividido em dois módulos: um com as quatro operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) de números naturais, e o segundo módulo com essas mesmas operações utilizando os números decimais. O nível de dificuldade dos cálculos vai aumentando de acordo com o aperfeiçoamento do manuseio do soroban pelos professores.

---

16 Nessa pesquisa, esse termo se refere as esferas do soroban.

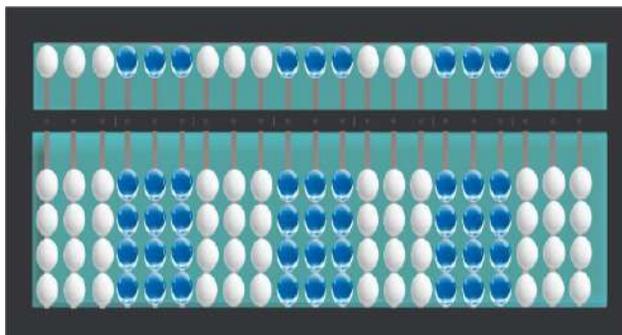
A orientação é que para que possa ser aplicado em um curso de uma semana, pois são muitas técnicas que devem ser apresentadas. Entretanto, pensando na disponibilidade dos professores, e como está dividido em módulos, também pode ser aplicado em duas etapas. Na primeira etapa deve ser aplicado o módulo com operações de números naturais, e na segunda etapa desse curso, pode ser desenvolvido o módulo com os números decimais, e assim ser flexibilizado o tempo de aplicação.

## 4 O aparelho Soroban

No soroban podem ser utilizadas três técnicas de cálculos: oriental, que realiza as operações das ordens maiores para as menores; ocidental, que realiza as operações das ordens menores para as maiores; e a complementar 5 e 10, disseminada no Brasil por Fukutaro Kato.

Como dito anteriormente, esse aparelho foi adaptado por Joaquim de Lima Moraes, a partir de um soroban tradicional, em 1948. Em 1949, três alunos de Joaquim foram presenteados com o soroban adaptado, observando que ele possibilita e facilita a efetivação de cálculos com segurança e rapidez (OLIVEIRA et al., 2016).

FIGURA 1 – Soroban de 21 eixos e 7 classes



Fonte: Santos e Menezes (2020, p. 6).

Na imagem acima, temos o soroban de 21 eixos e 7 classes, o mais utilizado no Brasil, conhecido como modelo estudantil. Além desse, existem outros modelos de 13 e 27 eixos, entretanto, o soroban de 21 eixos é muito eficaz para realização de cálculos, por isso o mais utilizado (BRASIL, 2012).

Contudo, mesmo com as adaptações no soroban, qualquer movimento tátil modificava os números registrados no aparelho. Então, no mesmo ano de 1949, José Valesin, discípulo de Joaquim Moraes, fez novas adaptações nesse aparelho, inserindo uma borracha compressora, com o objetivo de tornar o aparelho mais funcional na efetivação de cálculos (OLIVEIRA et al., 2016). Antes de ser inserida a borracha compressora, as contas saíam do lugar com facilidade, o que prejudicava a confiabilidade do aparelho, pois os resultados das contas registradas se alteravam à medida que o dispositivo era manipulado.

Manuais como de Oliveira et al. (2016), do Instituto Benjamin Constant e da Secretária da Educação Especial (2012), assinalam que o uso frequente do soroban contribui para o desenvolvimento do raciocínio e estimula a criação de habilidades mentais, permitindo o registro das operações. Diante disto, o soroban não é uma ferramenta exclusiva apenas para alunos cegos ou com baixa visão, este aparelho pode ser aplicado em atividades desenvolvidas com alunos videntes, já que contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e estimula habilidades mentais de cálculos (SANTOS, 2020).

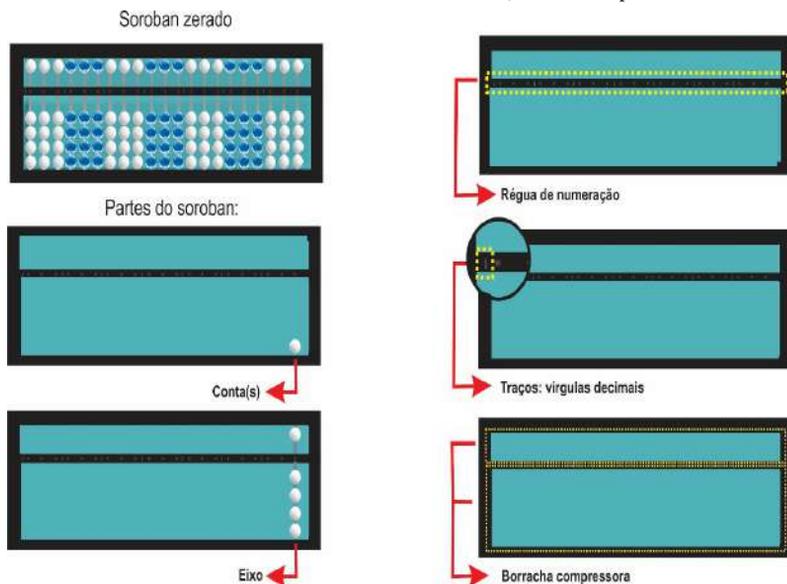
## **5 Soroban:** ferramenta didática para o ensino de Matemática para alunos cegos

Nosso produto educacional (SANTOS; MENEZES, 2020) foi elaborado para auxiliar professores de Matemática do Ensino Básico, também com o intuito de divulgar a praticidade da utilização do soroban por alunos cegos ou com baixa visão. Pensamos em divulgar a praticidade do soroban, pois, de acordo com uma pesquisa realizada pela Comissão Brasileira de Estudos e Pesquisas do Soroban (CBS),

em 2003, esse dispositivo era pouco utilizado como ferramenta didática por professores que atuam em salas regulares, nas salas de recursos, escolas especializadas e apoio pedagógico, para pessoas com deficiência visual. Muitos desses professores não conheciam o soroban, revelando uma precariedade na formação desses profissionais no que tange ao uso do dispositivo no ensino de Matemática para alunos com deficiência visual (BRASIL, 2012).

Em nossa proposta, apresentamos para os professores o soroban zerado<sup>17</sup> e suas partes. Na figura abaixo é possível observar a descrição do aparelho. Inicialmente, indicamos a localização das contas, logo em seguida os eixos, na sequência a régua de numeração, os traços considerados como vírgulas decimais e a borracha compressora.

**FIGURA 2** – Soroban zerado e a descrição de suas partes



**Fonte:** Santos e Menezes (2020, p. 7-9).

<sup>17</sup> É a posição que se encontra as esferas do soroban, nessa posição elas estão todas afastadas da régua de numeração, indicando o número zero.

Para apresentarmos as quatro operações com números naturais e com os números decimais, abordamos cada uma delas com exemplos que apresentam um passo a passo para chegar à solução desses cálculos no soroban. Os resultados dos cálculos são apresentados de duas maneiras: na forma numérica e com uma imagem do cálculo registrado no soroban, para que os professores possam acompanhar o percurso com as contas a serem feitas nos eixos e sua posição no registro do resultado final, com o intuito de facilitar o entendimento.

No quadro a seguir apresentamos um dos exemplos de cálculos com multiplicação de números decimais e sua resolução através de um passo a passo, que explica o movimento das mãos e o deslocamento das contas de um eixo para outro no momento da efetivação do cálculo. É dessa forma que estão representadas as resoluções dos cálculos com as operações fundamentais de números decimais e também com os números naturais em Santos e Menezes (2020).

**QUADRO 1** – Passo a passo para multiplicação com números decimais no soroban

**Exemplo:**  $4,432 \times 2 =$

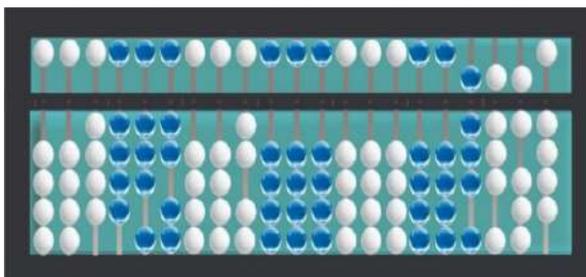
- Registre o fator (4,432) em relação ao 6º traço.
- A parte inteira 4, ocupa à esquerda do 6º traço.
- A parte decimal 432 ocupa, respectivamente, as três ordens à direita do 6º traço, respectivamente os décimos, centésimos e milésimos.
- Registre o fator (2) em relação ao 4º traço e memorize.

**Observação:** Como um dos fatores não tem ordem decimal e o outro fator tem três ordens, o produto terá três ordens decimais, como foi visto inicialmente. Iremos considerar o 1º traço como vírgula decimal e registrar os produtos parciais a partir da menor ordem.

- Mão esquerda no milésimo, onde temos o algarismo 2.
- Mão direita no milésimo em relação ao 1º traço.
- Fazemos:  $2 \times 2 = 4$
- Registre 4 no milésimo com relação ao 1º traço.
- Mão esquerda no centésimo, onde temos o algarismo 3.
- Mão direita no centésimo em relação ao 1º traço.
- Fazemos:  $2 \times 3 = 6$
- Registre 6 no centésimo.

- Mão esquerda no décimo onde temos o algarismo 4.
- Mão direita no décimo.
- Fazemos:  $2 \times 4 = 8$
- Registre 8 no décimo com relação ao 1º traço.
- Mão esquerda na unidade onde temos o algarismo 4
- Mão direita na unidade com relação ao 1º traço.
- Fazemos:  $2 \times 4 = 8$
- Registre 8 na unidade com relação ao 1º traço.

**FIGURA 3** - Resultado Final:  $4,432 \times 2 = 8,864$



**Fonte:** Santos e Menezes (2020, pp. 27-28).

Ao final das apresentações das operações fundamentais, sugerimos três atividades que envolvem os conceitos das medidas de tendência central, com o objetivo de serem replicadas na sala de aula regular com alunos cegos, ou com baixa visão, juntamente com os alunos videntes. Abaixo, apresentamos uma dessas atividades na qual aplicamos o conceito de média aritmética e utilizamos as operações de adição e divisão de números decimais.

**QUADRO 2** - Atividades com números decimais usando o soroban.

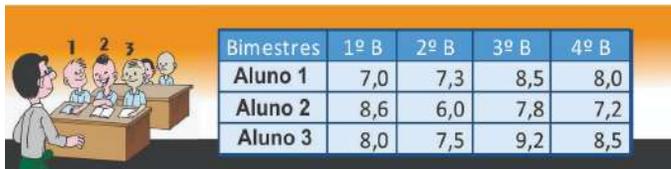
**Atividade – 1**

**Objetivo:** Colaborar com a aprendizagem do aluno cego, no desenvolvimento de cálculos com adição e divisão de números decimais, utilizando o soroban como ferramenta didática.

**Material Utilizado:** Soroban

**Atividade:** Três alunos de uma turma do 8º ano apostaram qual deles terminaria o ano com maior média na disciplina de matemática. As médias bimestrais deles foram:

**FIGURA 4 - Médias dos alunos em Matemática**



**Fonte:** Adaptada de <https://pixabay.com/pt/illustrations/classe-sala-de-aula-professora-1459570/>

- Calcule a média anual em matemática de cada aluno?
- Qual dos alunos concluiu o ano com maior média em matemática?

**Comentários:** Essa atividade também pode ser desenvolvida com alunos videntes. Se alunos cegos e videntes aprenderem a utilizar o soroban no desenvolvimento de cálculos, essa atividade, além da aprendizagem, poderá proporcionar um entrosamento entre os alunos e, conseqüentemente, uma inclusão.

**Solução:** a) 7,7 / 7,4 / 8,3  
b) 8,3

**Fonte:** Santos e Menezes (2020, p. 32).

As atividades que sugerimos abordam situações-problema que envolvem números decimais, pois, em nossas observações durante a pesquisa de campo, acreditamos que esse foi o grande desafio do professor no ensino das medidas de tendência central para o aluno cego. Para melhor compreensão dessas atividades pelos professores no momento da aplicação, apresentamos as soluções de duas maneiras: em algarismos e com ilustrações do seu registro no soroban.

Para finalizar o manual e deixá-lo mais completo, disponibilizamos uma lista de exercícios para o professor praticar durante sua fase de aprendizagem sobre as técnicas de cálculos com o soroban e como possibilidade de serem reaplicados com os alunos cegos, com baixa visão e videntes na sala de aula regular. Todos os exercícios

têm suas soluções disponíveis no final da lista, unicamente na forma de algarismos.

## **6 Análise e discussões**

Aplicamos uma das etapas deste módulo, a parte referente às operações fundamentais envolvendo números naturais. O nosso público foi um grupo de professores da rede pública municipal de ensino de Sumé-PB. Tínhamos como objetivo inicial desenvolver um trabalho apenas com professores de Matemática, o que não foi possível, logo, acabamos vivenciando uma experiência com professores dos anos iniciais e das salas de recursos, além dos professores de Matemática. Todos os docentes que participaram do curso eram do quadro permanente das escolas e trabalhavam há bastante tempo na educação, fator este que pode ter contribuído para a visão ampliada que esses profissionais tinham acerca das necessidades educacionais dos seus alunos.

Foi possível perceber que o soroban não era familiar a esses professores, nem mesmo àqueles que trabalhavam nas salas de recursos, o que coincide com os dados divulgados pela Comissão Brasileira de Estudos e Pesquisas do Soroban (CBS). Ao apresentarmos o soroban, alguns professores disseram que conheciam como ábaco, não sabiam das adaptações neste aparelho, nem de sua aplicabilidade no ensino de Matemática para alunos cegos.

O que nos levou a aplicar apenas uma das etapas do manual foi para flexibilizar esse tempo de uma semana previsto para aplicação do curso, isso porque notamos a necessidade de redução desse tempo para que os professores tivessem condições de participar. Entretanto, quanto menos tempo, menos prática é adquirida pelos professores no manuseio do aparelho. No decorrer da formação, era notável a dificuldade dos professores em manipular o soroban ao mesmo tempo que tentavam obedecer aos comandos do formador. Também observamos uma insegurança maior por parte dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois muitos deles temiam errar os

cálculos, quando solicitávamos que eles realizassem alguma das atividades planejadas para o curso.

Esse processo em que cada professor é indicado para realizar um cálculo, faz parte da dinâmica do curso, fazendo-se necessário que aprendam a efetuar os cálculos no soroban e falar os comandos ao mesmo tempo. Isto é importante porque, ao ensinar a alunos cegos ou com baixa visão, eles dependem desses comandos para efetivar os cálculos corretamente. Um comando errado pode prejudicar o resultado final do cálculo, logo todos esses comandos devem ser claros e corretos, diferentemente dos alunos videntes, os quais podem perceber quando um cálculo está errado com uma rápida visualização do soroban. Assim, recomenda-se aos formadores que tenham o máximo de atenção em um curso desses de formação para professores, verificando se estes estão desenvolvendo a verbalização de forma adequada e coerente.

Diante das dificuldades para realização dos cálculos, muitos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental afirmavam algo como: “isso é moleza para os matemáticos que treinam todos os dias esses cálculos na sala de aula”. Percebíamos que a insegurança deles prejudicava o seu desenvolvimento, pois tinham receio de serem julgados pela forma como aprenderam e como ensinavam os cálculos aos seus alunos. Com o passar do tempo isso foi mudando, mas foram necessárias muitas atividades para que conseguissem realizar as operações sem demonstrar insegurança e suas dificuldades.

Ao final do curso observamos um interesse dos professores para realizar a sua segunda etapa, quando alguns começaram a pesquisar por conta própria sobre a utilização do soroban em atividades envolvendo outros conceitos matemáticos, além da confecção artesanal do dispositivo. A busca pela construção artesanal do soroban se justificava pelos relatos das dificuldades que enfrentavam envolvendo a falta de materiais didáticos indicados para inclusão de alunos com deficiência visual nas escolas que lecionavam.

Percebemos que a realização de atividades com o soroban desenvolve o raciocínio lógico, trabalha com a abstração, e isso pode

assustar os professores que não são da Matemática. É preciso que essa lacuna seja trabalhada com os docentes durante a aplicação do curso, desenvolvendo o sentimento de que todos podem desencadear habilidades na resolução de cálculos com o soroban, independentemente de terem formação em Matemática ou não.

Notamos a necessidade de formações que preparem os docentes que atuam nas salas de aulas regulares, o que nos leva novamente a Fernandes e Healy (2010), as quais discutem sobre a necessidade de orientar a comunidade escolar para desenvolver trabalhos com os alunos com deficiência visual presentes nas salas regulares.

Da mesma forma que Souza (2014) e Marcelly (2010) enxergaram a potencialidade do uso de matérias didáticos, nós percebemos a importância da utilização do soroban como ferramenta didática no ensino de Matemática para os alunos com deficiência visual em nossa pesquisa. Entretanto, percebemos a necessidade de que haja vontade e dedicação dos professores que estão na sala regular para aprender a manusear o aparelho a fim de transformar a realidade das aulas de Matemática para os alunos cegos ou com baixa visão inseridos nesse espaço de aprendizagem.

## **7 Considerações finais**

Ao final desse trabalho, quando tomamos ciência da aplicabilidade do soroban na vida acadêmica dos estudantes cegos ou com baixa visão, percebemos como sabemos tão pouco sobre os recursos que viabilizam a aprendizagem dos nossos alunos, sejam eles cegos, surdos, autistas, entre outros, que possuem diferentes capacidades de aprendizagem nas salas de aulas regulares.

Constatamos como é importante que o professor do Ensino Básico não deixe de ser um pesquisador, uma vez que são esses profissionais que apontam onde estão as dificuldades dos alunos nesse nível de ensino. Também são eles os principais responsáveis por transformar essas dificuldades em experiências exitosas, e, a partir

disso, colaborar positivamente para a transformação de realidades semelhantes às quais vivenciaram.

O trabalho com o soroban não é nenhuma novidade, há muitos anos faz parte da educação inclusiva. Muitas pessoas cegas, aquelas que vivem nos centros urbanos onde as práticas de educação inclusiva estão mais desenvolvidas, já tiveram contato com esse aparelho. Muitas são alfabetizadas aos seis anos. Quando antes essas pessoas são familiarizadas com o soroban, apresentam mais chance de sucesso na aprendizagem.

Na escola onde desenvolvemos a pesquisa de campo, o aluno cego sabia manusear e efetivar cálculos com o soroban. Segundo ele, aprendeu no Instituto dos Cegos de Campina Grande – PB, assim como os demais estudantes cegos e com baixa visão da escola. Entretanto, o professor de Matemática deste aluno não tinha conhecimento do uso do soroban, e essa realidade era a de muitos professores de Matemática que lecionavam na escola.

Por esse motivo, vimos o curso sobre as técnicas de cálculo com o soroban como uma oportunidade para transformar o cenário didático para esses alunos. Os professores, tendo conhecimento de técnicas de cálculos no soroban, possibilitam o aprimoramento das habilidades dos estudantes com deficiência visual neste aparelho, promovendo seu crescimento acadêmico.

Sabemos que a utilização do aparelho soroban não acaba com as dificuldades no ensino de Matemática para os alunos cegos ou com baixa visão, mas é uma ferramenta didática incrível se bem aplicada. As atividades sugeridas no manual foram desenvolvidas com o objetivo de colaborar com a efetivação de cálculos com números decimais pelos alunos cegos ou com baixa visão, pois esse foi um dos pontos críticos que nos chamou atenção durante a observação das aulas de campo da nossa pesquisa. Essas atividades possibilitam que os alunos apliquem seus conhecimentos usando o soroban, envolvendo todos os alunos ao mesmo tempo, com deficiência ou não, possibilitando uma interação entre eles, reestruturando o ambiente

escolar, oferecendo uma educação com qualidade e igualdade para todos.

Por fim, defendemos uma educação inclusiva, em que o aluno com deficiência esteja verdadeiramente incluído, com seus colegas de sala, com o professor e com o saber. Para isto, nós professores somos os principais responsáveis, não os únicos, mas os que acompanham esses alunos no cotidiano escolar, conhecendo suas dificuldades. Com a colaboração de todos da escola podemos proporcionar uma aprendizagem com igualdade para todos.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Soroban manual de técnicas operatórias para pessoas com deficiência visual**. Elaboração: Mota, Maria Glória Batista et al. Secretaria de Educação Especial – Brasília: SEESP, 2012. 284 p.

BRASIL. Ministério da educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em 23 abr. 2018.

FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali. HEALY, Lulu. A Inclusão de Alunos Cegos nas Salas de Aulas de Matemática: Explorando área, Perímetro e Volume Através do Tato. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 23, n. 37, p.1111-1135, 2010.

MARCELLY, Lessandra. **As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar matemática para alunos cegos e videntes**. 2010. 141 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2010.

OLIVEIRA, Edney Dantas et al. **Técnicas de cálculo do soroban: método ocidental menor valor relativo**. Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2016.

SANTOS, Vanessa Lays Oliveira dos. **Análise sobre o fenômeno da transposição didática interna no ensino de estatística:** um estudo com a inclusão de um aluno cego em uma sala de aula regular. 2020. 158f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2020.

SANTOS, Vanessa Lays Oliveira dos. MENEZES, Marcus Bessa de. **Soroban:** ferramenta didática para alunos cegos no ensino de matemática. 2020. 43f. Produto Educacional. (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2020.

SOUZA, Natália Taíse de Souza. **Conversando sobre razão e proporção:** uma interação entre deficientes visuais, videntes e uma ferramenta falante. 2014. 133f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo, 2014.



# UMA DISCUSSÃO SOBRE AVERSÃO MATEMÁTICA

*Cybele Diniz Cavalcanti Travassos*

## 1 Apresentação

**A** Matemática está conosco em todo lugar. No dia a dia vivemos com ela a cada instante, seja para nossa identificação no número dos documentos ou na caderneta escolar, seja para controle financeiro domiciliar ou empresarial, seja para calcular o tempo necessário para fazer uma atividade ou contabilizar o tempo que nos resta para terminar uma prova. O fato é que não conseguimos eliminar a Matemática de forma alguma do nosso cotidiano. Pela necessidade frequente dessa ciência é que ela surgiu no nosso meio e, de acordo com as necessidades da sociedade, ela foi se aperfeiçoando e em muitos casos facilitando nossas vidas.

É interessante observar que a Matemática é uma ciência que faz parte da vida de cada um de nós e através dela podemos obter melhor interação social. Mas infelizmente essa não é a realidade de muitos. As pessoas não conseguem observar o grau de importância da Matemática nas suas vidas e, ao contrário, enxergam a Matemática como difícil, abstrata e para poucos. Contrariamente ao declarado anteriormente, que com a Matemática podemos obter melhor interação social, as pessoas presumem que esta é uma ciência complexa e distanciam-se dela, ficando amedrontadas com tudo que se refere a números. Esse medo da Matemática que aqui falamos, chamamos, segundo nosso referencial teórico, de matofobia.

Esta, gera desconforto, ansiedade e rejeição à Matemática e que geralmente, contribui para que o educando não possua êxito na sua aprendizagem.

A matofobia, endêmica à cultura contemporânea, impede muitas pessoas de aprenderem qualquer coisa que reconheçam como matemática, embora elas não tenham dificuldade com o conhecimento matemático quando não o percebem como tal (PAPERT, 1988, p. 21).

Neste sentido, o leitor terá a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre um assunto que gera polêmica entre os alunos do ensino fundamental ao médio, assunto este que deu norte a pesquisa de mestrado que teve como título *Um Estudo Sobre Sentimentos Aversivos no Campo da Educação Matemática* (TRAVASSOS, 2018). Da mesma forma, apresentamos dados relevantes que compuseram o produto educacional vinculado ao mestrado profissional (TRAVASSOS; ALMEIDA, 2018).

## 2 Introdução

Matofobia é um termo pouco conhecido que gerou em nós a curiosidade de pesquisá-lo. Para melhor esclarecimento, entendemos que este termo se refere a aversão, rejeição, fobia ou medo da Matemática. Através desses sentimentos, surge a ansiedade e o desconforto, o que leva o educando a um baixo rendimento escolar mesmo sabendo que “A matofobia muitas vezes é psicologicamente elaborada, talvez até inconscientemente; mas, de fato, para uns ela não existe, é algo criado no interior do indivíduo e provoca um bloqueio no aprendizado, acarretando um mau desempenho” (TRAVASSOS, 2018, p. 36).

O sentimento de Matofobia pode vir a ser um fator que contribui para o fracasso escolar

do aluno e o acompanha por toda a vida. Acredita-se que esse sentimento negativo, além de prejudicar a aprendizagem de conteúdos matemáticos pode também interferir no desenvolvimento de outros conteúdos curriculares (FELICETTI, 2007, p. 16).

Muitas vezes, as crianças escutam críticas à Matemática transformando-a em um monstro, com isso ela elabora um conceito deturpado que lhe transmite medo da disciplina. Desconstruir esses monstros é indispensável para que não paralise o conhecimento matemático ou simplesmente impeça a curiosidade de investigação. Ao falar sobre monstros, Lins (2004) tenta definir o que um monstro é capaz de fazer com um indivíduo. Por não conhecê-lo, o indivíduo fica paralisado e sem ação.

O monstro me paralisa exatamente porque não sei como ele funciona, como devo agir, com relação a ele, *não sei o que posso dizer dele, isto é, o único significado que consigo produzir para ele é exatamente este, “não sei o que dizer”* (LINS, 2004, p. 102, grifos do autor).

É fundamental tentarmos modificar a realidade da ciência Matemática, a fim de que conceitos equivocados não perdurem na sociedade.

A dificuldade na relação aluno-Matemática está associada a um preconceito generalizado de que compreender Matemática é um privilégio para poucos, preconceito o qual conduz a resultados negativos baseados no círculo não gosto – acho difícil (CHAMIE, 1991, p. 108).

Infelizmente, existe um preconceito que faz parte da nossa cultura e causa um mal terrível à Educação Matemática, as crianças escutam que aprender Matemática é complicado e difícil e se tornam

inseguras diante da disciplina. “Postura insegura, amedrontada e pessimista perante a matemática leva a uma situação de desamparo perante a mesma, na qual a aprendizagem se torna praticamente impossível” (CHAMIE, 1991, p. 138).

### 3 Uma epistemologia do termo

Preocupados com a questão da aversão matemática, verificamos que a dissertação de Vera Lúcia Felicetti, que tem como título “Um estudo sobre o problema da MATOFOBIA como agente influenciador nos altos índices de reprovação na 1ª série do Ensino Médio”, nos apresentava o educador e matemático sul-africano, Papert, que definia bem o tema estudado,

Aos meus ouvidos, a palavra matofobia leva a duas associações. Uma delas é o conhecido medo da matemática que muitas vezes tem a intensidade de uma verdadeira fobia. A outra vem do significado do radical *mathe*. Em grego significa “aprender” de maneira geral. Em nossa cultura, o medo de aprender não é menos endêmico (embora mais frequentemente dissimulado) do que o medo da matemática. As crianças iniciam sua vida como aprendizes ávidas e competentes. Aprendem a ter problemas com a aprendizagem em geral e com a matemática em particular. Em ambos os sentidos de “*mathe*” há uma mudança de “matófilo” para “matófobo”, de amante da matemática e da aprendizagem para uma pessoa fóbica em ambas (PAPERT, 1988, p. 60).

Após tomarmos conhecimento e analisarmos que o educador Papert (1988) associa a palavra matofobia ao medo da matemática ou ao medo de aprender de uma forma geral, decidimos tratar o termo em questão como o medo da matemática. “A matofobia é uma questão de grande relevância porque ela traz consigo resultados

negativos para a educação. Portanto, é imprescindível uma pesquisa com mais rigor no assunto, pois, apesar de ser um problema antigo, não há aprofundamento” (TRAVASSOS, 2018, p. 36).

No ano de 1983, a pesquisadora Marisa Guilherme, então aluna do Mestrado em Educação de Psicologia da Educação da Unicamp, preocupada com o aprendizado da Matemática no Brasil, realizou sua pesquisa focada na ansiedade matemática. Segundo a autora,

Só através do conhecimento das causas que levam o aluno a apresentar dificuldades no aprendizado de matemática, é que poderemos combatê-las, a fim de diminuir os fracassos encontrados no processo educativo (GUILHERME, 1983, p. 10).

Através das leituras, observamos que um dos motivos dessas dificuldades é exatamente a presença da matofobia, ou seja, são indivíduos que demonstram medo, pavor, fobia, aversão ou rejeição à Matemática e que, por causa desse sentimento, o fracasso escolar é quase certo. “A Ansiedade matemática pode acarretar sérios problemas de aprendizagem e o aluno pode construir barreiras em seu aprendizado atingindo um nível mais crítico chamado de fracasso escolar” (CAMPANANI, 2012, p. 2).

Diante do exposto, a intenção é encontrarmos os motivos mais relevantes que levam ao medo da matemática, “uma vez que o não gostar e/ou ter medo/ aversão de matemática parece inibir o processo de aprendizagem na disciplina” (FELICETTI, 2007, p. 14).

Infelizmente, na atual conjuntura política e socioeconômica que o Brasil vive, alguns professores estão apenas preocupados em cumprir com o conteúdo e a carga horária estipulada do que com possíveis melhorias no processo de ensino e de aprendizagem. Nesse sentido, Vagner Silva (2011, p. 68) adverte-nos que “dar conta de todos os conteúdos inseridos no currículo, mesmo que ninguém compreenda o que se ensina, torna-se objetivo principal nos planejamentos para as aulas de Matemática”. Na atualidade, a intenção de

muitos profissionais é cumprir metas preestabelecidas, procurando quantidade de conteúdo ministrado e não qualidade de conteúdo.

O profissional, buscando suprir suas necessidades básicas e sobreviver com o mínimo de dignidade, acumula empregos, trabalhos e obrigações, o que o impossibilita de fazer leituras atualizadas que ajudem no progresso da Educação Matemática. Assim, vários problemas persistem, inclusive o da matofobia. “Neste momento histórico, o ganhar a vida sobrepuja o pensar criticamente, colocando a autenticidade do processo educacional para escanteio” (SILVA, E., 2011, p. 41).

Inúmeros estudos conduzidos pela Organização Internacional do Trabalho indicam ser o magistério uma das profissões mais estressantes. Estudos recentes no Brasil, ainda muito raros, indicam ser a situação em nosso país das mais graves. Além das dificuldades intrínsecas à profissão, temos um dos mais baixos índices salariais do mundo (D’AMBROSIO, 1996, p. 105).

Como exigir dos nossos educadores qualidade no ensino se eles não têm tempo nem oportunidade de se qualificarem? Se o governo oferecesse boas condições de trabalho, com salários dignos ao corpo docente da nossa nação, se desse o real valor ao magistério, essa atitude nos permitiria ver o reflexo na educação no nosso país. Além de ser uma atitude justa, que traria qualidade de vida para o educador, certamente, poderíamos presenciar melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem.

É bem verdade que mecanismos sociais, econômicos e políticos têm sido justificativa aceita para o clima tenso existente na escola e apontam a desvalorização e o aniquilamento progressivos do professor como causa essencial deste problema (ARCHANGELO, 2011, p. 11).

Além do problema socioeconômico, existe outro fator bem relevante: a característica de alguns professores que estão em nossas salas de aulas. Felicetti (2007) afirma que o professor pode se enquadrar em uma dessas três classificações: matemáticos, professores/educadores matemáticos ou algebristas.

Fiorentini e Lorenzato (2009), também ressalta essa diferença entre o matemático e o educador matemático:

Enquanto os matemáticos, de um lado, estão preocupados em produzir, por meio de processos hipotéticos dedutivos, novos conhecimentos e ferramentas matemáticas que possibilitam o desenvolvimento da matemática pura e aplicada, os *educadores matemáticos*, de outro, realizam seus estudos utilizando métodos interpretativos e analíticos das ciências sociais e humanas, tendo como perspectiva o desenvolvimento de conhecimentos e práticas pedagógicas que contribuam para uma formação mais integral, humana e crítica do aluno e do professor (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 4),

Os matemáticos se preocupam muito mais com a disciplina do que com o educando, se preocupam com suas fórmulas, suas teorias e os seus resultados, diferentemente do educador matemático, que se preocupa se os processos de ensino e aprendizagem ocorrem e se o educando conseguiu desenvolver a sua criatividade. Além desses dois profissionais que podem existir em sala de aula, acrescentamos aquele que gosta de aterrorizar, sua preocupação está vinculada a transferir para os educandos a imagem de que a Matemática realmente é só para gênios, de que o caminho para a resolução dos seus problemas são os mais complicados possíveis, o suficiente para que ele consiga o seu objetivo, ver em cada semblante a sensação de terror.

Nessa perspectiva, de matemáticos e educadores matemáticos, Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 3) afirmam que os matemáticos tendem a “promover uma educação *para* a matemática, priorizando os conteúdos formais e uma prática voltada à formação de novos pesquisadores em matemática.” Já os educadores matemáticos,

Tendem a conceber a matemática como um meio ou instrumento importante à formação intelectual e social de crianças, jovens e adultos e também do professor de matemática do ensino fundamental e médio e, por isso, tenta promover uma educação *pela* matemática” (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 3).

Há um bom tempo, a forma de ministrar as aulas de matemática contribuía para que esse conceito de disciplina difícil fosse formado, a metodologia de ensino era mecânica. Os professores colocavam no quadro tudo aquilo que desejavam que os alunos copiassem e os alunos, no lugar de estarem aprendendo com a explicação do professor, estavam fazendo meras cópias. Quando o professor terminava de escrever todo o conteúdo no quadro, tinha um curto espaço de tempo para explicar. Desta forma, ficaria complicado achar que a matemática poderia ser uma disciplina fácil.

O ensino, quando é realizado da forma tradicional, dá atenção à memorização e não à compreensão. “O currículo tradicional sofre do defeito mais grave que se pode lançar sobre qualquer currículo: falta de motivação” (KLINE, 1976, p.23).

Essa metodologia utilizada para ensinar matemática, mesmo sendo antiga, ainda é utilizada por alguns professores. Esse método, já se mostrou ineficaz,

Ele se faz, essencialmente, com base em fórmulas, equações e do tipo representações simbólicas. Essas, com frequência, impedem que se tenha clareza quanto aos aspectos fundamentais do problema. Em geral vamos

pelo caminho mais longo quando poderíamos tomar o mais curto (MOYSÉS, 2006, p. 76).

Devido à ineficácia dessa metodologia tradicional, as investigações matemáticas vão se aprofundando com a perspectiva de atingir respostas satisfatórias com relação aos processos de ensino e aprendizagem.

As novas demandas sociais educativas apontam para a necessidade de um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento da autonomia intelectual, criatividade e capacidade de ação, reflexão e crítica pelo aluno. Para tanto, faz-se necessário a introdução da aprendizagem de novos conteúdos de conhecimentos e de metodologias que, baseadas na concepção de que o aluno deve ser o centro do processo de ensino-aprendizagem, reconheça, identifique e considere seus conhecimentos prévios como ponto de partida e o prepare para realizar-se como cidadão em uma sociedade submetida a constantes mudanças (LORENZATO, 2009, p. 40-41).

As mudanças estão ocorrendo constantemente no ensino da Matemática, as novas tendências possuem foco no aluno e na mudança da conduta do professor, como efeito reflexivo, o processo de aprendizado se tornará mais prazeroso e compreensivo. “Um dos objetivos essenciais (e ao mesmo tempo uma das dificuldades principais) do ensino da matemática é precisamente que o que se ensine esteja carregado de significado, tenha sentido para o aluno” (PARRA, 1996, p. 37).

Tendo em vista melhores resultados no aprendizado do aluno é que surgiram as investigações em novas metodologias.

Assim, especialmente nos primeiros anos da escolaridade, o professor tem à sua disposição, hoje, diversos recursos didáticos que buscam favorecer as situações de aprendizagem.

O uso desses recursos oferece contextos em que conceitos e procedimentos matemáticos podem ser bastante explorados. Alguns deles, como os materiais didáticos de manipulação, permitem que o aluno realize concretamente os procedimentos matemáticos (CARVALHO, 2010, p. 91).

É necessário que o educador matemático não tenha apenas conhecimento desses recursos facilitadores, mas que tenha competência para escolher qual o melhor recurso para ser utilizado em cada assunto, porque assim ficará mais fácil o aluno adquirir aprendizado e se tornar mais seguro naquilo que está aprendendo. Portanto, o professor,

É o ator principal na condução e adequação da metodologia e das práticas pedagógicas que propiciem ao seu aluno desenvolver capacidades e competências matemáticas que permitam a ele atuar como cidadão crítico e consciente (CARVALHO, 2010, p. 52).

O professor deve explorar, do aluno, tudo o que está ao seu alcance, para extrair dele sua maior capacidade intelectual.

É evidentemente, dever do educador garantir que as crianças tenham todas as possibilidades de conseguir um grau de integração tão completo quanto sejam capazes de obter, assim como é seu dever, também, garantir que as crianças realizem em grau máximo suas virtualidades no domínio intelectual (DIENES, 1974, p. 25).

Ao ingressar na vida escolar, a criança possui conhecimentos prévios que devem servir de amparo para que o professor dê continuidade aos processos de ensino e aprendizagem.

Existem várias responsabilidades imputadas ao professor em sala de aula, uma delas é o dever de perceber o nível de conhecimento que cada aluno tem e a velocidade que eles possuem individualmente para aprender o conteúdo matemático. Assim, o educador poderá escolher a metodologia a ser utilizada para que ocorra o aprendizado. “Os métodos empregados habitualmente para tentar suscitar a vontade de aprender Matemática não levam em considerações um fato muito sério: as diferenças qualitativas na capacidade de aprender” (DIENES, 1974, p. 20). Deve existir sensibilidade no professor, para perceber e analisar o que ocorre em sua volta. “É de sua responsabilidade utilizar o seu conhecimento para detectar problemas existentes na área da didática e metodologia com a finalidade de não se perpetuarem os baixos resultados” (TRAVASSOS, 2018, p. 42).

Há docentes resistentes às inovações e estão presos a técnicas ultrapassadas, práticas pedagógicas não atualizadas, que não permitem ao aluno contextualizar o tema matemático com as experiências de vida. Para que os alunos não continuem reafirmando que a Matemática é uma ciência abstrata, fora da sua realidade, é de grande importância que o professor se empenhe em permitir que os seus alunos tenham acesso a uma real aprendizagem. Assim, uma das soluções sugeridas é transferir a matemática para o cotidiano do aluno, aproximando a disciplina da vida real, onde ele possa ver a utilização no dia a dia (TRAVASSOS, 2018, p. 42).

Para que o aluno adquira essa visão, é necessário criatividade, porém, para um bom processo de ensino e aprendizagem, se faz necessário também uma boa relação professor-aluno. A forma de esclarecer as dúvidas e curiosidades dos alunos, uma relação amigável existente entre o educador e o educando e uma boa relação interpessoal podem fazer com que surja interesse pela ciência, gerando uma melhor compreensão da Matemática.

## 4 Aspectos metodológicos da pesquisa

Nossa principal intenção de pesquisa é refletir sobre os fatores que podem minimizar ou desfazer a matofobia. Neste sentido, como produto dela, após a análise das pesquisas bibliográficas e do questionário aplicado, formamos um folheto com os principais pontos abordados. Dessa forma, deixamos não só para os educadores matemáticos como para todo aquele que se sentir interessado pelo assunto, um produto que oferece orientações que trazem reflexões na maneira como a Matemática pode ser ensinada, para que dessa forma sejam alcançados melhores resultados nos processos de ensino e de aprendizagem.

Para alcançarmos o nosso objetivo, optamos por trilhar o caminho de uma pesquisa de método misto, caracterizado por analisar os dados quantitativos e qualitativos simultaneamente. Nesse método, há uma integração entre os dados coletados. Todos os dados textuais e numéricos são analisados em conjunto e a interpretação é realizada usando a técnica de triangulação concomitante.

Essa estratégia geralmente integra os resultados dos dois métodos durante a fase de interpretação. Essa interpretação pode assinalar a convergência dos resultados como uma forma de fortalecer as alegações de conhecimento do estudo ou explicar qualquer falta de convergência que possa ocorrer (CRESWELL, 2007, p. 219).

Sendo assim, fizemos uma pesquisa bibliográfica em artigos, dissertações e teses que nos auxiliassem em torno do assunto e posteriormente aplicamos um questionário em cinco turmas do 9º Ano, integralizadas 180 alunos, da Escola Estadual de Ensino Fundamental Nossa Senhora do Rosário, localizada em Campina Grande-PB.

A partir das perguntas, retiramos das respostas dos alunos qual a relação que eles possuíam com a Matemática, o que eles sentiam ao falar na ciência e o que contribuiu para existência de tal relação.

Para tanto, a primeira pergunta que eles responderam foi objetiva, quando marcaram se o sentimento sobre a Matemática era de aversão ou de satisfação; caso nenhuma das respostas estivesse conforme seu sentimento, eles especificariam na opção “outro” qual era o sentimento. Assim, conseguimos separar os questionários em duas categorias: aqueles que tinham satisfação ou expressaram algum sentimento positivo, como alegria e amor; e os que tinham aversão ou expressaram algum sentimento negativo, como ódio e agonia.

As duas perguntas seguintes estavam correlacionadas. Na segunda eles teriam que escrever que fato contribuiu para sua atual relação com a Matemática; e, na terceira, caso tenha havido mudança no sentimento com relação à Matemática, especificar os motivos.

Nas três últimas questões, fizemos três afirmações e os alunos marcaram uma das quatro opções sugeridas: totalmente de acordo; em desacordo; totalmente em desacordo; em acordo. A quarta, quinta e sexta questões foram respectivamente as seguintes: O professor de Matemática pode ser responsável por sua boa relação com a disciplina; A boa ou má relação que o aluno tem com a matemática pode ser influência dos seus familiares ou amigos; A boa relação com a Matemática depende do aluno.

## **5 Análise dos dados**

Ao analisarmos as respostas dadas pelos alunos aos questionários, tivemos a percepção a quem aquelas turmas atribuíam a responsabilidade pela boa ou má relação com a Matemática, se era aos professores, aos familiares, aos amigos ou aos próprios alunos. Assim, obtivemos informações consideráveis para inclusão na pesquisa e conseguimos fazer um confronto com as pesquisas bibliográficas encontradas, chegando a resultados mais alicerçados.

Por meio da análise que realizamos, pudemos retirar as seguintes informações:

**QUADRO 1-** Interpretação dos sentimentos declarados pelos alunos com relação à Matemática

SENTIMENTO ATUAL	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
Aversão	48	32%
Satisfação	98	65%
Outros	05	3%
<b>TOTAL</b>	<b>151</b>	<b>100%</b>

**Fonte:** Travassos, 2018, p. 63

Em nossa pesquisa, alguns alunos revelaram não saber a quem atribuir a sua aversão pela disciplina. Espontaneamente, dizem não gostar da Matemática. Alguns não revelam o motivo, outros culpam a dificuldade, a chatice e a complicação dessa disciplina.

No Quadro 2 expomos os motivos da aversão citados pelos alunos

**QUADRO 2-** Motivos da aversão

MOTIVO DA AVERSÃO	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
“Complicada” “Difícil” ou “Chata”	21	43,75%
“Não gosta”	18	37,5%
Outros	09	18,75%
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>100%</b>

**Fonte:** Travassos, 2018, p. 67

A Matemática dispõe de sua própria linguagem e, apesar de universal, é complicada para muitos, promovendo o desinteresse por seu estudo.

Todavia, é interessante verificar transformações na Educação Matemática. Enquanto nossas pesquisas bibliográficas apontam para os professores que não contextualizavam a Matemática com o dia a dia para facilitar o processo de ensino e de aprendizagem, as respostas aos questionários da nossa pesquisa de campo podem mostrar que a metodologia vem mudando. Temos a contextualização, como primeiro fator que colaborou com o sentimento satisfatório dos alunos com a Matemática.

Dos alunos que manifestaram satisfação pela Matemática, foram diversos os motivos apresentados (Quadro 3)

**QUADRO 3** - Motivos que contribuíram para os alunos declararem satisfação com a matemática

MOTIVOS DA SATISFAÇÃO	QUANTIDADE	PORCEN-TAGEM
Visualização no cotidiano	25	25,5%
Os professores	20	20,5%
Gosta desde pequeno	12	12,2%
Os pais e familiares	10	10,2%
Necessidade no futuro/ profissão	07	7,1%
Outros	24	24,5%
TOTAL	98	100%

**Fonte:** Travassos, 2018, p. 64

Diante das respostas dos questionários, observamos que o professor é citado sobretudo, como aquele que pode reverter o quadro aversivo do aluno. Portanto, existe uma responsabilidade importante do corpo docente, visto que, por meio dele, pode haver uma diminuição desse quadro aversivo.

Analisando as pesquisas e as respostas dos questionários relacionamos fatores que podem contribuir para a redução da Matofobia:

- Atenção do educador matemático para perceber o melhor caminho a ser seguido para que o aluno, efetivamente, produza significados ao que estuda;
- É importante que o livro didático leve em consideração a forma como são apresentados os conteúdos e as atividades;
- A boa relação do professor com o aluno e a forma como o conteúdo é ministrado em sala de aula também são fatores que contribuem para que o estado de ansiedade diminua. A metodologia utilizada também é um fator que influencia, quando escolhida corretamente pode gerar positiva ou negativamente, satisfação em vez de aversão;
- A boa relação entre o educador e o educando, provavelmente, gerará fruto da boa convivência, o reflexo será visto no processo de ensino e de aprendizagem;

O professor deve ser antes de tudo um líder capaz de captar a simpatia e canalizar os interesses e as atenções dos alunos, visando obter resultados positivos de aprendizagem (GUILHERME, 1983, p. 20).

- Uma autoavaliação docente pode beneficiar a qualidade de ensino. É preciso que haja a consciência da responsabilidade e do profissionalismo que estão intrínsecos à sua profissão;
- Professores com maior conhecimento, possuem uma probabilidade mais elevada de obter maior êxito em sua metodologia, isso ocorre, visto que, o conhecimento amplia a possibilidade do profissional refletir mais um pouco sobre o processo educacional e das diferentes formas de como poder trabalhar melhor com os alunos;
- A metodologia utilizada deve proporcionar ao educando a visualização de que a Matemática faz parte de sua realidade e está presente no seu dia a dia. Com a contextualização

será mais provável a assimilação do conteúdo e o aluno se sentirá motivado a novas descobertas;

As relações entre professores e alunos, as formas de comunicação, os aspectos afetivos e emocionais, a dinâmica das manifestações na sala de aula fazem parte das condições organizativas do trabalho docente ao lado de outros que estudam (LIBÂNIO, 1994, p. 249).

Os professores podem contribuir para que os sentimentos aversivos sejam amenizados e desta forma, alcançar melhores resultados nos processos de ensino e de aprendizagem.

Auxiliar alguém a aprender requer comprometimento técnico(didática), conhecimento do conteúdo e uma grande dose de afeto. Aquele que ama o eu faz, marca o seu trabalho de forma indelével pela qualidade (FELICETTI, 2007, p. 185).

As sugestões aqui expostas, não são para fornecer instruções que viabilizem uma fórmula mágica de garantia da eficácia do ensino e a redução a zero do índice da matofobia, afinal,

[...]as circunstâncias que cercam o trabalho do professor são muito diversas e variáveis. Nenhum conjunto de regras ou preceitos será suficiente para orientar a ação. Além disso, conclui Hammersley, a prática não se reduz à estrita aplicação de conhecimentos teóricos, mas é uma atividade que envolve necessariamente julgamento e se apoia muito na experiência, e não só em conhecimento científico (ANDRÉ, 2007, p. 65).

## 6 Considerações finais

Observamos, por meio da pesquisa de campo, que a maioria dos alunos que afirmaram ter aversão à matemática explica que isto se deve ao fato de não gostar da disciplina ou ao fato de ser difícil, complicada e chata. No entanto, ao analisarmos os motivos que contribuíram para os alunos declararem satisfação com a matemática, vimos o quão importante é a habilidade do professor no momento de lecionar sua aula. Nas respostas retiradas da nossa pesquisa, percebemos que, quando o professor contextualiza a disciplina com a realidade do aluno e apresenta a utilidade da Matemática no cotidiano de todos, os alunos expressam satisfação no aprendizado da mesma.

Quando o educador matemático utiliza o seu conhecimento de forma adequada e o educando se mostra apto ao aprendizado, os resultados nos processos de ensino e de aprendizagem são positivos, a forma como o professor escolhe ministrar o assunto pode reverter o quadro aversivo existente no aluno.

Diante de tantas respostas, observamos que o professor não é citado como motivo da aversão matemática, mas é citado sobretudo, como aquele que pode reverter o quadro aversivo do aluno. Portanto, existe uma responsabilidade importante do corpo docente, visto que, por meio dele, pode haver crescimento nos resultados dos processos de ensino e aprendizagem.

Assim, é necessário empenho e compromisso, para que seja escolhida a metodologia certa, para os alunos certos, tendo a certeza que não é a forma tradicional, cheia de técnicas e memorizações, que fará o aluno produzir conhecimento de forma mais fácil.

Como resultado da nossa pesquisa, elaboramos um folheto *Aversão Matemática ou Matofobia Causas, Efeitos e Superação* (TRAVASSOS; ALMEIDA, 2018), nele fizemos um breve resumo do que é, das causas e os efeitos da Matofobia e ainda deixamos registrado resultados da nossa pesquisa dos motivos que levam à aversão matemática, os motivos que contribuem para satisfação no estudo

da matemática e fatores que podem contribuir para a redução da matofobia. Após a construção do folheto, o mesmo foi impresso pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB e distribuído aos educadores da Escola Estadual de Ensino Fundamental Nossa Senhora do Rosário local onde foi realizada a pesquisa, dessa forma, podemos deixar nossa contribuição para que possíveis melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem aconteçam.

## Referências

ANDRÉ, Marli. **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas: Papirus, 2001.

ARCHANGELO, Ana. **O Amor e o ódio na vida do professor: passado e presente na busca de elos perdidos**. São Paulo: Cortez, 2011.

MENDES, Alessandra Campanini. **Identificação de graus de ansiedade à matemática em estudantes do ensino fundamental e médio: contribuições à validação de uma escala de ansiedade à matemática**. 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes de. **Matemática: Ensino fundamental. Coleção Explorando o Ensino**. v. 17. Brasília: MEC, 2010.

CHAMIE, Luciana Mancini Stella. A relação aluno-matemática: alguns dos seus significados. **Bolema**, Rio Claro, v. 6, n. 7, 1991.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2 ed. Tradução: Luciana de Oliveira Rocha. Porto Alegre: Artmed, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria a prática**. Campinas: Papirus, 1996.

DIENES, Zoltan Paul. **Aprendizagem Moderna da Matemática**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1974.

FELICETTI, Vera Lúcia. **Um estudo sobre o problema da MATOFOBIA como agente influenciador nos altos índices de reprovação na 1ª série do Ensino Médio**. 2007. 210f Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Faculdade de Física, Porto Alegre, 2007.

FIorentini, Dario; LOrenzato, Sergio. **Investigação em educação matemática, percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2009.

Guilherme, Marisa. **A ansiedade matemática como um dos fatores geradores de problemas de aprendizagem em matemática**. Campinas. 1983.100p. Dissertação (Mestrado em Psicologia da Educação). Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação, Unicamp, Campinas, 1983.

KLINE, Morris. **O fracasso da Matemática Moderna**. Trad. Leonidas G de C. São Paulo: IBRASA, 1976

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática**. Ed. 19. São Paulo, Cortez, 1994.

LINS, Rômulo Campos. **Matemática, monstros, significados e educação matemática**. In: BICUDO, Maria A. V.; BORBA, Marcelo de C. (Orgs.). **Educação Matemática: Pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.

LORENZATO, Sérgio. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2009

MOYSÉS, Lúcia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. Campinas- SP. Editora Papyrus. 7ª edição 2006

PAPERT, Seymour. **LOGO: Computadores e Educação**. Trad. José A. V. e Colab. São Paulo: Brasiliense S.A ,1988.

PARRA, Cecília. **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1996.

SILVA, Ezequiel Theodoro. **Os (dês) caminhos da escola: Traumatismos Educacionais**. São Paulo. Cortez, 2011.

SILVA, Vagner Jorge da. **As atitudes de estudantes do Ensino Médio em relação à disciplina de Matemática em escolas do Município de Viamão**. Porto Alegre. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2011. 119p Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Faculdade de Física.

TRAVASSOS, Cybelle D. C. **Um estudo sobre sentimentos aversivos no campo da Educação Matemática**. 2018. 103f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

TRAVASSOS, Cybelle D. C. ALMEIDA, José J. P. **Aversão matemática ou matofobia: Causas, efeitos e superação**. Campina Grande, PB: PPGECEM-UEPB, 2018. (Produto Educacional – Mestrado Profissional)



# GENÉTICA FÁCIL: UMA PROPOSTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM POR MEIO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

*Adevan dos Santos Nicandido Filho  
Hilda Helena Sovierzoski*

## 1 Apresentação

A Biologia, ciência que estuda a vida, constitui-se de uma variedade de áreas as quais tentam explicar como ocorrem os inúmeros processos que mantêm os seres vivos. Uma delas, a Genética, que ajuda a entender os mecanismos de transmissão das características dos seres vivos ao longo das gerações, tem o importante papel de fundamentar o ser humano a elaborar métodos científicos que beneficiem a manutenção da biodiversidade, através do desenvolvimento sustentável.

Desse modo, a hereditariedade pode ser definida como o “fenômeno pelo qual os genes e as características dos pais são transmitidos aos filhos” (CONSOLARO et al., 2004, p. 86) e compreende, conforme afirmam Snustad e Simmons (2010, p. 2), as três subáreas da Genética Geral: a Genética Molecular, Genética de Populações e a Genética Mendeliana, também denominada Clássica

Por conseguinte, a Genética Mendeliana, que faz parte do cerne deste trabalho, possui um campo de estudo baseado nos experimentos de Gregor Johann Mendel (1822 - 1884), considerado o pai da Genética por ter sido o primeiro a comprovar o modo pelo qual as características hereditárias são passadas de pais para filhos.

Baseando-se nas afirmações de Schrödinger (1944, p. 15), mesmo sem conhecer os cromossomos ou o fenômeno da mutação, Mendel conseguiu explicar de que maneira os seres vivos herdaram suas informações genéticas, por intermédio dos cruzamentos entre as ervilhas de cheiro da espécie *Pisum sativum*.

Com base nessas experiências, Gregor Mendel conseguiu provar que as características herdadas são expressas por *fatores* (genes) independentes que se transmitem nos seres vivos de maneira constante, entre as gerações. Além de constatar que esses genes se manifestam aos pares nos indivíduos, sendo um proveniente do pai e outro da mãe, e normalmente um (gene dominante) domina sobre o outro (gene recessivo), também considerado *mais fraco* – podendo os efeitos desaparecerem numa geração. E que na formação das células reprodutoras (gametas), segundo Griffiths et al. (2013), os dois fatores de cada um dos pares em ambas as partes (pai e mãe) se separam, e somente um de cada par é herdado pelo descendente.

A Genética Mendeliana, tida como o alicerce da Genética contemporânea, faz parte de um contexto educacional em que a grande quantidade de conceitos teóricos existentes e a falta de uma metodologia voltada para o aprendizado lúdico e motivador. Dificulta a assimilação destes conceitos, levando os alunos à memorização e não ao aprendizado (SOUZA; COSTA, 2017).

Para se entender o funcionamento da molécula de DNA, de que forma determinada característica é transmitida ao longo de gerações, as possibilidades de um melhoramento genético, a cura de certas doenças, um teste de paternidade, entre outros aspectos, faz-se necessário que o indivíduo compreenda os fundamentos mendelianos, a fim de ocorrer uma aprendizagem significativa.

Diante do cenário de grandes mudanças que ocorrem em nossa sociedade, planejar os processos de ensino e de aprendizagem, requer de professores e estudantes o desenvolvimento de competências e habilidades que estejam coerentes com o fluxo multidirecional das informações. Isso porque as frequentes mudanças na sociedade dadas pela ubiquidade dos avanços tecnológicos, têm propiciado

diversos métodos, facilitando cada vez mais aos estudantes e professores desenvolverem capacidades e autonomia nos processos que permeiam a construção do saber.

Nesses aspectos, a competência geral da educação básica, de número 5, que consta na Base Nacional Comum Curricular, diz que o indivíduo deve compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação. De modo a auxiliar tanto na vida pessoal quanto na coletiva, na resolução de problemas, no exercício do protagonismo, transformando informações em conhecimento. Devendo ocorrer de forma crítica, significativa, reflexiva e ética (BRASIL, 2018).

Pressupondo que o uso da tecnologia pode tornar o aprendizado mais dinamizado, este artigo tem o propósito de mostrar de que maneira um ambiente virtual de aprendizagem foi utilizado para ensinar Genética Mendeliana em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, com a implementação de meios tecnológicos digitais disponíveis na internet.

Contudo, este artigo faz parte de um estudo mais abrangente oriundo de nossa pesquisa de mestrado (NICANDIDO FILHO, 2019), que culminou em nosso produto educacional, cuja abordagem englobou o ensino e a aprendizagem de Genética Mendeliana mediados pelas tecnologias digitais de informação e comunicação. Na qual propomos aos estudantes participantes a experimentação de vários objetos digitais de aprendizagem acerca dos mecanismos genéticos.

## **2 Perspectivas do ensino e da aprendizagem no mundo contemporâneo**

É notável que a escola tem passado por acentuadas mudanças, caracterizando-se mais como um ambiente de construção de conhecimento, ao invés de um mero espaço de reprodução da informação. Assim a forma de ensinar tem ganhado um novo significado, de modo que o indivíduo que aprende não é apenas um receptor de conteúdos, e sim autor na formação do seu próprio saber. A explicação

para isso pode estar relacionada há vários fatores, dentre eles, às novas práticas de aprendizagem com o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação, que segundo Silva (2012, p. 55), trazem uma inovação para o design didático, requerendo práticas pedagógicas condizentes com o estilo contemporâneo de informar, comunicar e aprender em um mundo globalmente conectado.

A *nova roupagem* do ensino faz parte da sociedade da informação, do conhecimento múltiplo e do aprendizado contínuo, em que a escola não é mais a fonte primária de conhecimento para os estudantes. E nesse sentido, acompanhando as reflexões de Pozo e Crespo (2009, p.24), é correto inferir que, no mundo contemporâneo o aprendiz é constantemente bombardeado por várias fontes, que inclusive, produzem uma saturação formativa. A informação chega ao indivíduo sem este sequer procurá-la, ou seja, é ela que os atinge, em configurações praticamente mais ágeis e atrativas, móveis e flexíveis. Com isso, a inovação tecnológica pode ajudar a proporcionar capacidades de aprendizagem que permitam uma assimilação crítica da informação a partir do ambiente escolar, levando a um conhecimento sistematizado.

A partir desses aspectos, inerente à área da Biologia, considerando que o ensino sobre a hereditariedade possui um papel fundamental para o desenvolvimento do cidadão, podendo “interferir diretamente na forma de participação na sociedade, colaborando na formação de um sujeito social mais crítico, autônomo e comprometido com sua cidadania” (CARDOSO; OLIVEIRA, 2010, p. 101), a revolução cultural no uso de tecnologias da informação em sala de aula, pode trazer diversas alternativas metodológicas para a melhoria do ensino de Genética Mendeliana.

Partilhando desta ideia, Temp escreveu que,

Estratégias dinâmicas e alternativas programadas para serem aplicadas no ensino fundamental e médio, são boas práticas pedagógicas para provocar a curiosidade e manter a atenção dos estudantes durante o

desenvolvimento de conteúdos em aulas de genética (TEMP, 2011, p. 25).

Parafraseando Oliveira et al. (2017), a aprendizagem se apresenta de maneira mais efetiva quando o professor faz uso de diferentes metodologias, usando os recursos tecnológicos como instrumentos contribuintes para um cotidiano escolar mais dinâmico e propício à composição do saber, permitindo que os estudantes passem a desenvolver ainda mais sua percepção e forma de agir, interagindo de modo consciente com relação aos outros seres, ao meio ambiente, à qualidade de vida das populações e aos sistemas tecnológicos, adquirindo maiores conhecimentos para saber se posicionar diante de questões com sentido prático e crítico em seu cotidiano.

Entretanto, quando a aprendizagem passa a ser realizada de modo mecanizado, conceitos fundamentais deixam de ser efetivamente entendidos e passam a ser memorizados, isto é, “os alunos muitas vezes usam a terminologia científica confundindo o significado de diferentes termos” (CRUZ DA ROCHA; SPERANDIO, 2016, p. 3). Nesse caso, o papel da tecnologia é de tornar mais atrativas as aulas de Genética Mendeliana, pois muitos assuntos genéticos deixam de ser compreendidos por diferentes fatores.

Alguns desses fatores estão relacionados ao vocabulário muito específico da hereditariedade, grande quantidade de termos técnicos os quais não se relacionam com o cotidiano dos estudantes e o uso de cálculos matemáticos (ARAÚJO; GUSMÃO, 2017; BORGES et al., 2017). Além do preparo das aulas, do material para apresentação do conteúdo e a maneira como é abordado pelo professor, que algumas vezes se limita apenas ao livro didático e as atividades do próprio material, permitindo que a aula se torne desinteressante.

### **3 Encaminhamentos metodológicos de aplicação das atividades**

Nosso trabalho propôs a utilização de recursos digitais disponibilizados para o ensino de Genética Mendeliana, de modo que

os conceitos pudessem ser compreendidos mediante um ambiente virtual de aprendizagem, no qual foram propostas atividades pertinentes ao conteúdo ministrado, inserindo instrumentos inovadores no planejamento dos critérios conceituais e avaliativos.

Partindo do pressuposto de que o mundo é “examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos limita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 49), a pesquisa se tratou de uma análise qualitativa, em que busca identificar aspectos sobre a percepção do público envolvido acerca das tecnologias voltadas ao ensino e à aprendizagem de Genética Mendeliana por meio de instrumentos digitais.

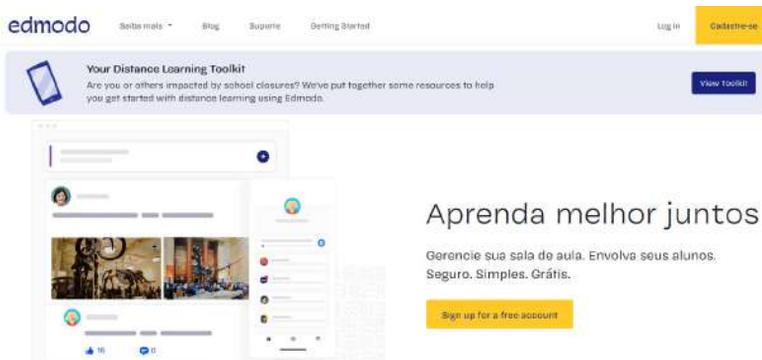
O trabalho foi realizado em uma escola pública do Nordeste brasileiro, com a participação de 23 estudantes de 3º ano do Ensino Médio. Os envolvidos na pesquisa foram convidados a participar de uma sala de aula virtual denominada *Genética Fácil*, a partir da plataforma Edmodo, onde tiveram abordagens diversificadas sobre os fundamentos da Genética Mendeliana.

Para acessar o ambiente virtual, usando o laboratório de informática da unidade de ensino, cada aprendiz fez um simples cadastro no endereço [www.edmodo.com](http://www.edmodo.com) e inseriu um código de acesso exclusivo da turma para poder interagir entre si e com as proposições de aprendizagem, as quais serão descritas mais a seguir.

#### **4 Alguns aspectos sobre o produto educacional**

As atividades propostas aos estudantes disponíveis na sala de aula virtual *Genética Fácil*, possuem fácil manuseio onde o usuário tem à sua disposição conteúdos e exercícios diversificados sobre a Genética Mendeliana. O acesso pode ser realizado através de um *login* disponibilizado após o cadastro (Figura 1), havendo também a possibilidade de entrar por uma conta Google ou Microsoft.

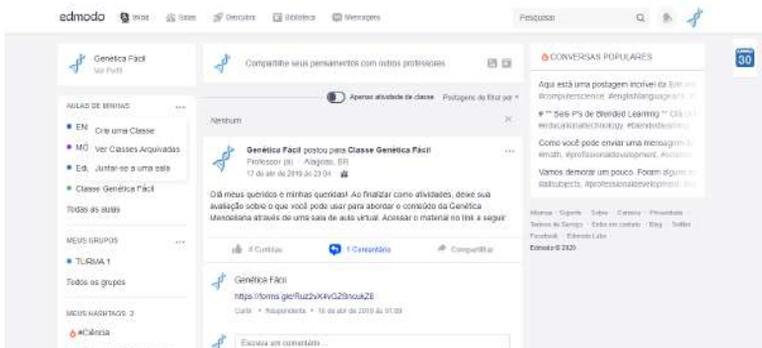
FIGURA 1 - Tela inicial – antes do login.



Fonte: Site Edmodo (2020)<sup>18</sup>

Após o *login*, o usuário deve clicar com o cursor do mouse ao lado da guia *Aulas de Minha*, em seguida em *Juntar-se a uma sala*, escrever o código disponibilizado pelo professor mediador no espaço que será aberto, o qual pode ser solicitado através do e-mail *genetic.facil@gmail.com*, e acessar o botão “Entrar”, conforme a Figura 2.

FIGURA 2 - Acesso à turma



Fonte: Site Edmodo (2020)<sup>19</sup>

18 Disponível em: <https://new.edmodo.com/>

19 Disponível em: <https://new.edmodo.com/groups/enética-facils-class-27383607>.

A partir dessa etapa já se tem acesso aos objetos digitais de aprendizagem disponibilizados na plataforma, de modo que, na própria página inicial da sala possuem os tutoriais para se realizar as atividades propostas. Contudo, havendo dúvidas, o participante pode fazer perguntas através de mensagens na própria tela inicial da sala, como demonstra a Figura 3, que mostra a interface inicial do AVA.

FIGURA 3 - Interface inicial da sala

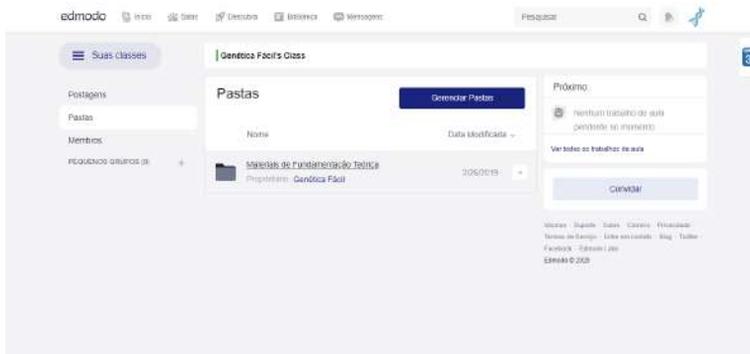


Fonte: Site Edmodo (2020)<sup>20</sup>

Dentre os conteúdos de Genética Mendeliana, podem ser encontrados os conceitos/expressões essenciais bem como os primórdios dessa área a partir de um breve histórico dos postulados de Gregor Mendel e como ocorre a herança genética, todos contidos em uma pasta virtual, como mostra a Figura 4.

<sup>20</sup> Disponível em: <https://new.edmodo.com/groups/genetica-facils-class-27383607>

**FIGURA 4 - Pasta de materiais de fundamentação teórica**



**Fonte:** Site Edmodo (2020)<sup>21</sup>

Com relação às atividades, o participante tem acesso a vídeos explicativos com animações, textos e outros materiais, consoante a lista abaixo.

- 3 textos paradidáticos no formato PDF (Texto I – Conhecendo a Genética; Texto II – Termos Essenciais; Texto III – Aspectos Históricos da Herança Genética e os Experimentos de Mendel);
- 1 atividade de construção de um mural virtual de imagens relacionadas à Genética por meio da plataforma Padlet<sup>22</sup>;
- 1 atividade envolvendo o vocabulário da Genética Mendeliana em formato de palavras cruzadas<sup>23</sup>;
- 2 vídeos oriundos do recurso digital aberto *Youtube* (Os experimentos de Mendel com as ervilhas - <https://www.youtube.com/watch?v=GNyETSLqIc0>; e Resumo sobre os fundamentos de Genética - <https://www.youtube.com/watch?v=-Vv3USW7iRU>);
- 1 Quiz construído com a própria plataforma Edmodo;

21 Disponível em: <https://new.edmodo.com/groups/genetica-facils-class-27383607>.

22 [www.padlet.com](http://www.padlet.com).

23 Elaboradas com o uso do programa off-line Eclipse Crossword

- 1 atividade com questões abertas feita através da plataforma Google Forms, de acordo com o fragmento da Figura 5.

FIGURA 5 - Fragmento da atividade com questões abertas.

**Atividade - Termos Essenciais da Genética**

Este formulário tem o objetivo de verificar de que maneira os estudantes percebem alguns termos utilizados em Genética Mendeliana. Para cada definição, escreva uma expressão correspondente.

- 1. Células sexuais (reprodutoras) dos seres vivos, podendo ser masculina ou feminina, conhecidas como** 1 ponto  
Sua resposta
- 2. Representação gráfica que ilustra como ocorreu a transmissão de uma determinada característica em uma família.** 1 ponto  
Sua resposta
- 3. Indivíduo que possui um par de alelos diferentes para uma determinada característica.** 1 ponto  
Sua resposta
- 4. Indivíduo que possui um par de alelos iguais para uma determinada característica.** 1 ponto  
Sua resposta
- 5. Gene cuja característica não fica aparente quando há dois alelos distintos. É um gene cuja característica não fica** 1 ponto  
Sua resposta

Fonte: Site Edmodo (2020)<sup>24</sup>

O mural digital construído pelos participantes com base na plataforma Padlet, tem como objetivo relacionar outros materiais digitais compartilhados, a fim de incrementar mais significados aos conhecimentos pertinentes à Genética Mendeliana. Permitindo assim que os conceitos básicos do conteúdo se conectem com o que há de conteúdo na web, como podemos visualizar no fragmento da Figura 6.

<sup>24</sup> Disponível em: <https://forms.gle/bmpQbXtZBb4y89r17>

FIGURA 6 - Fragmento do mural digital.



Fonte: Plataforma Padlet (2019)<sup>25</sup>

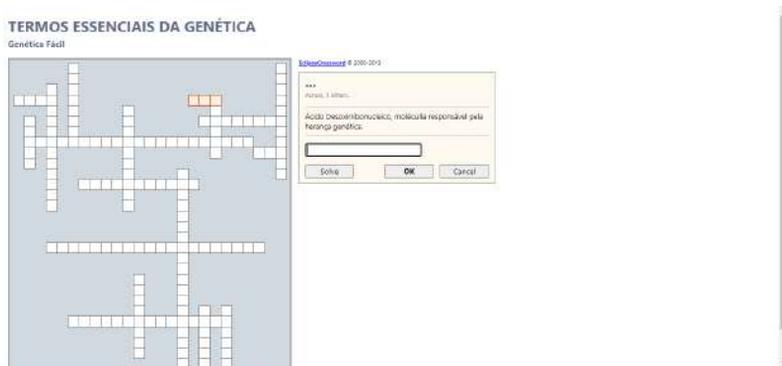
Nesse mural digital, representado pela Figura 6, os estudantes podem inserir uma mídia digital pesquisada na própria *web* que seja relacionada com a Genética Mendeliana. O formato das mídias pode ser: imagem, páginas de sites ou vídeos de recursos digitais abertos.

O jogo de palavras cruzadas (Figura 7), construído a partir do programa *Eclipse Crossword*<sup>26</sup> propõe uma forma revisão de alguns dos principais termos utilizados sobre a herança genética, para ajudar os estudantes a dar significados aos tópicos abordados nos conteúdos apresentados.

25 Disponível em: [https://padlet.com/genetic\\_facil/5ezr1bvhz5n](https://padlet.com/genetic_facil/5ezr1bvhz5n)

26 Disponível em: <https://www.eclipsecrossword.com/>

FIGURA 7 - Palavras-cruzadas com termos essenciais da Genética.



Fonte: Eclipse Crossword (2019)<sup>27</sup>

Para ter acesso a essa atividade, os estudantes dispõem de 2 arquivos hospedados na plataforma Edmodo, que podem ser abertos no próprio computador, e em seguida é feito o acesso ao jogo, abrindo-se uma página do navegador de *internet*. Ao clicar em uma das seqüências de caixas, ocorre uma mudança de cor em sua borda, e se abre uma caixa com a definição da palavra e o espaço para ser digitada. Terminando de ser digitada cada palavra, o usuário clica em *ok* e segue para a próxima palavra. Ao concluir o preenchimento de todas as palavras, há um *botão* na parte inferior do jogo (*check puzzle*) que serve para checar quantas palavras foram corretas.

As atividades propostas podem ser realizadas de modo não presencial, com um fluxo contínuo de entrada e saída de pessoas, sem que o usuário dependa do outro para a conclusão do mesmo. Na seqüência, cada estudante pode ver os conteúdos através dos materiais que estão na biblioteca virtual da sala online, e em seguida experimentar as ferramentas digitais disponíveis para auxiliar na assimilação dos assuntos. Ao finalizar as proposições de aprendizagem, o participante é convidado a preencher um formulário de

27 Disponível em: <https://new.edmodo.com/library/folders/954219827-Materiais%20de%20Fundamenta%C3%A7%C3%A3o%20Te%C3%B3rica>

avaliação da sala de aula digital, para possíveis melhorias do próprio ambiente.

## 5 Considerações finais

No atual cenário em que vive a nossa sociedade, usar a tecnologia em âmbito educacional pode ser considerado uma realidade inevitável que possibilita inúmeros benefícios ao processo de ensino e aprendizagem, proporcionando estratégias inovadoras as quais fazem do estudante um indivíduo protagonista, crítico e dinâmico quanto à construção do conhecimento sistematizado, requerendo que o professor transforme também sua prática pedagógica.

Nesse sentido, este artigo teve como objetivo mostrar de que modo um ambiente virtual de aprendizagem foi utilizado para o ensino de Genética Mendeliana em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, com a experimentação de meios tecnológicos digitais disponíveis na rede mundial de *internet*.

Durante a pesquisa, foi possível identificar alguns recursos digitais que podem ser empregados para abordar os conceitos da Genética Clássica por intermédio de uma sala de aula online construída a partir da plataforma virtual Edmodo. Nela foram dispostos textos paradidáticos no formato PDF, links de vídeos relacionados aos fundamentos mendelianos, Quiz construído com a própria plataforma, questionário construído pelo Google Forms, animação em Prezi, jogo de palavras cruzadas elaborado pelo programa off-line Eclipse Crossword, atividade de construção de um mural virtual de imagens relacionadas à Genética por meio da plataforma Padlet no endereço [www.padlet.com](http://www.padlet.com) e uma avaliação sobre o próprio ambiente digital.

O formato desse ambiente digital permite a interação dos participantes através de postagens de mensagens e mídias de diversos formatos. Nele há a possibilidade do professor organizar uma sala de aula virtual colocando à disposição dos estudantes uma diversidade de recursos digitais abertos voltados à área temática proposta. No

caso do ambiente desenvolvido durante a pesquisa, 23 estudantes do ensino médio de uma escola da rede pública de ensino participaram, experimentando objetos digitais filtrados da web que os auxiliaram a compreender os fundamentos genéticos postulados por Gregor Mendel.

## Referências

ARAÚJO, Adriano Bruno; GUSMÃO, Fábio Alexandre. As principais dificuldades encontradas no ensino de Genética na Educação Básica Brasileira. In: Encontro Internacional de Formação de Professores, 10., Aracaju, 2017. **Anais...** Aracaju: UNIT, 2017. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/index.php/enfope/article/viewFile/4710/1566>. Acesso em 14 jan. 2019.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação** – uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994, p. 49.

BORGES, Carla Karoline Gomes Dutra; SILVA, Cirlande Cabral; REIS, Andreza Rayane Holanda. As dificuldades e os desafios sobre a aprendizagem das Leis de Mendel enfrentados por alunos do Ensino Médio. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 12, n. 6, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: ensino médio**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC\\_EnsinoMedio\\_embaixa\\_site\\_110518.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf). Acesso em: 07 mai. 2020.

CARDOSO, Livia de Resende; OLIVEIRA, Veridiana Santos. O Uso das Tecnologias da Comunicação Digital: desafios no ensino de genética mendeliana no ensino médio. **Revista Informática na**

**Educação:** teoria & prática. Porto Alegre, v. 13, n. 1., p. 101, jun. 2010 Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEduTeoriaPratica/article/download/8638/12018>. Acesso em 20 mar. 2019.

CONSOLARO, Alberto; CONSOLARO, Renata Bianco; MARTINS-ORTIZ, Maria Fernanda; FREITAS, Patricia Zambonato. Conceitos de genética e hereditariedade aplicados à compreensão das reabsorções dentárias durante a movimentação ortodôntica. **Revista Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v. 9. n. 2, p. 86, 2004.

CRUZ DA ROCHA, Silvana; SPERANDIO, Valeria Maria Munhoz. **O lúdico no ensino de Genética**. Cadernos PDE – Os desafios da escola paranaense na perspectiva do professor PDE. Curitiba: Secretaria de Educação do Paraná. 2016, p. 3. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2016/2016\\_artigo\\_bio\\_ufpr\\_silvanacruzdarocha.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_bio_ufpr_silvanacruzdarocha.pdf). Acesso em: 19 fev. 2019.

GRIFFITHS, Anthony J.; WESSLER, Susan R.; CARROLL, Sean B.; DOEBLEY, John. **Introdução à Genética**. 10. ed. Tradução Idília Vanzellotti. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

NICANDIDO FILHO, Adevan dos Santos. **Ensino e aprendizagem de genética mendeliana mediados pelas tecnologias digitais de informação e comunicação**. 2019. 98f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

OLIVEIRA, Handilany T. de Araújo Souza; FERREIRA, Keli Eloide; RIBEIRO, Paloma Aparecida de Castro; ROCHA, Marina Lorentz; COSTA, Fernanda da Costa; MARTINS, Érica Molfetti. Metodologias alternativas para o ensino de Genética em um curso de licenciatura: um estudo em uma universidade pública de Minas Gerais. **Revista**

da **Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 15, n. 1., p. 497 – 499, 2017.

POZO, Juan.; CRESPO, Miguel Angel. **A aprendizagem e o ensino de Ciências** – do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Tradução Naila Freitas. Porto Alegre: Artmed, 2009, p. 24.

SCHRÖDINGER, Erwin. **What is life?** Dublin: Cambridge University Press, 1944, p. 15.

SILVA, Marco. **Formação de professores para docência online**. São Paulo: Edições Loyola, 2012, p. 55.

SNUSTAD, D. Peter; SIMMONS, Michael J. **Fundamentos de Genética**. 4. ed. Tradução de Paulo A. Motta. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010, p. 2.

SOUZA, Ana Sara Ferreira; COSTA; Maise Aires de Araújo. **Ensino de Genética**: proposta didática para as leis de Mendel. In: CONEDU, 4., 2017, Campina Grande. Anais... Campina Grande: Editora Realize, 2017. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV073\\_MD1\\_SA16\\_ID397\\_16102017210232.pdf](https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD1_SA16_ID397_16102017210232.pdf). Acesso em 14 jan. 2019.

TEMP, Daiana Sonogo. **Facilitando a aprendizagem de genética**: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de biologia. 2011. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

## **SOBRE OS AUTORES**

**ADEVAN DOS SANTOS NICANDIDO FILHO**, doutorando em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino (RENOEN – polo UFAL), é mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UFAL - 2019). Especialização em Gênero e Diversidade na Escola (UFAL - 2016). Possui graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas (FAMASUL - 2008). Atualmente está na função de Técnico de Inovação e Tecnologia da Educação - 10ª Gerência Regional de Educação, pela Secretaria de Estado da Educação de Alagoas. Tem experiência com Metodologias Ativas para o ensino, ministrando formações continuadas para professores(as). Faz parte da Rede Nacional de Curadores de Objetos Digitais de Aprendizagem (Rede Escola Digital/SEDUC/AL). Promove oficinas online sobre Aprendizagem Criativa e Ferramentas Google, em espaços digitais de aprendizagem. Integrante do Grupo de Pesquisa Comunidades Bentônicas (UFAL).

ORCID: 0000-0001-9909-6097

E-mail: adevan.snf@gmail.com

**ALBERLI DE GUSMÃO OLIVEIRA LIMA** possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), especialização em Gestão Ambiental pelo Centro Universitário de Volta Redonda (UNIFOA) e mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (UFAL). Atualmente é professora de Ciências da rede estadual de ensino de Alagoas). Lecionou por nove anos na escola SESI/AL. Tem experiência na área de Biologia Geral, com ênfase em Biologia, Gestão Ambiental, Educação Sexual.

ORCID: 0000-0002-9900-126X

E-mail: alberli.gusmao@professor.educ.al.gov.br

**CYBELLE DINIZ CAVALCANTI TRAVASSOS** é mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática pelo PPGECEM-UEPB (2018). Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela UEPB (2004). Atua como assistente administrativo da Universidade Estadual da Paraíba. Participa como membro do grupo de pesquisa Leitura e Escrita em Educação Matemática (LEEMAT) desde 2016. Interessa-se por temas da área de Educação e Educação Matemática, desenvolvendo pesquisas sobre ensino de matemática.

E-mail: cybelle.kt@gmail.com

**DAIANA ESTRELA FERREIRA BARBOSA**, doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática pela UFRPE, é mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática pelo PPGECEM-UEPB (2018). Graduada em Licenciatura Plena em Matemática pela UEPB (2012). Atua como professora de matemática na Educação Básica. Participa como membro do grupo de pesquisa Leitura e Escrita em Educação Matemática (LEEMAT) desde 2018. Interessa-se por temas da área de Educação e Educação Matemática, desenvolvendo pesquisas sobre ensino de matemática e formação do professor.

ORCID: 0000-0002-0049-5483

E-mail: daiana.estrela@hotmail.com

**FRANCÍLIA DE FÁTIMA SILVA QUEIROZ** é mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática pelo PPGECEM-UEPB (2016), possui graduação em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (2013). Tem experiência na área de ensino de Matemática.

E-mail: francilia.fatima@gmail.com

**FRANCISCO FERREIRA DANTAS FILHO** é graduado em Licenciatura em Química pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Pós - Graduação em Estudos Políticos e Estratégicos (ADESG), Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Doutorado em Engenharia de Processos (UFCG). Atualmente é professor adjunto no Departamento de

Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) Campus I, atuando nas áreas de Ensino de Química e Química, desenvolvendo pesquisa nas linhas de ensino e aprendizagem em Química.

ORCID: 0000-0003-4151-545X

E-mail: dantasquimica@yahoo.com.br

**FRANCISCO GUIMARÃES DE ASSIS** é doutorando em Ensino de Ciências e Matemática; Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, com concentração na área de Educação Matemática, trabalhando na linha de pesquisa: Metodologia, Didática e Formação do Professor; Especialista em Ensino de Matemática; Especialista em Fundamentos da Educação, com foco em práticas pedagógicas interdisciplinares; Especialista em Docência do Ensino Superior; Licenciado em Matemática; Pesquisador do Grupo de Pesquisa Leitura e Escrita em Educação Matemática (LEEMAT) da UEPB/ CNPq; Pesquisador do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática/Campus IV/ UFPB/ CNPq. Atuou como Formador nos Programas de Formação Continuada para Professores: Soma (Pacto pela Aprendizagem na Paraíba), parceria entre a Secretaria Estadual da Paraíba e UFPB; e Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), pela Universidade Federal da Paraíba/ Ministério da Educação; Professor de Matemática em escolas públicas e privadas de ensino, desde 2004; Ministra cursos de formação continuada para professores; Tem experiências na área de Educação, com ênfase em Interdisciplinaridade, Educação Matemática, Alfabetização e Letramento Matemático, Formação de Professores, Materiais Didáticos e Jogos Pedagógicos; Processos de Ensino e Aprendizagem; Etnomatemática.

E-mail: franciscoguimaraesp@gmail.com

**HILDA HELENA SOVIERZOSKI** é graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná (1985), com Mestrado em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná (1991) e Doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade de São Paulo (2000). Professora Adjunto da Universidade Federal

de Alagoas. Tem experiência na área de Zoologia, na Taxonomia de Poliquetas, atuando também na pesquisa de comunidades macrobentônicas, Educação Ambiental, Ensino de Ciências, Ensino de Biologia e Formação de professores. Participa do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), mestrado profissional multiunidades e interinstitucional da Universidade Federal de Alagoas, como docente permanente e orientadora. Integra o corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino, da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) e do Programa de Pós-Graduação Doutorado em Ciências e Matemática em rede (RENOEN), como colaboradora e orientadora.

**JOSÉ JOELSON PIMENTEL DE ALMEIDA** é Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia (UFBA); Mestre em Educação pela Universidade de São Paulo (USP); Licenciado em Matemática também pela USP. Possui experiência no Ensino Superior, Ensino Fundamental e Ensino Médio. É professor do curso de Licenciatura em Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (PPGECM-UEPB). Coordenador do PPGECM-UEPB no período 2016-2021. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente na formação de professores que ensinam matemática, em especial com temáticas que incluem leitura e escrita em Educação Matemática. É membro líder do Leitura e Escrita em Educação Matemática – Grupo de Pesquisa Político-Pedagógico (LEEMAT).

ORCID: 0000-0001-8210-584X

E-mail: jjmat@alumni.usp.br

**LUCIANO GOMES SOARES**, doutorando em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino (RENOEN – polo UEPB), é mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pelo PPGECM-UEPB (2019). Graduado em Licenciatura Plena em Matemática pela UEPB (2016).

Participa como membro do grupo de pesquisa Leitura e Escrita em Educação Matemática (LEEMAT) desde 2017. Interessa-se por temas da área de Educação e Educação Matemática, desenvolvendo pesquisas sobre tecnologias, imagens virtuais, vídeos, livros didáticos, representação semiótica, em especial em temáticas que incluem leitura e escrita em Educação Matemática.

ORCID: 0000-0003-1643-4287

E-mail: lgedumat@gmail.com

**MARCUS BESSA DE MENEZES** tem pós-doutorado em Educação Matemática pela UFPE e Universidad Complutense de Madrid. Doutor e Mestre em Educação pela UFPE. Graduado em Licenciatura em Matemática pela UFRPE. Professor Associado da UFCG, Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências e Matemática do Centro Acadêmico do Agreste (CAA-UFPE), Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM-UEPB). Líder do Grupo de Pesquisa do CNPq em Didática dos Conteúdos Específicos Voltada para a Convivência com o Semiárido e Membro do Grupo de pesquisa em Fenômenos Didáticos da UFPE desde 2005. Interessa-se por Educação Matemática, Contrato Didático, Transposição Didática, Teoria Antropológica do Didático e Educação Inclusiva.

ORCID: 0000-0003-0850-1793

E-mail: marcusbessa@gmail.com

**MOZART EDSON LOPES GUIMARÃES**, doutorando em Ensino de Ciências e Educação Matemática pelo PPGECM-UEPB, é mestre pelo mesmo Programa. Mestre em Matemática pelo PROFMAT-UFCG. Graduado em Licenciatura em Matemática pela UEPB. Graduado em Engenharia Civil pela UFCG. Já atuou como professor substituto pelo departamento de Matemática da UEPB. Foi coordenador do Projeto de Apoio e Incentivo à Participação em Olimpíadas de Conhecimento-PAIPOC, assumindo esta mesma função na

SEGEP-PB. É professor da educação básica do quadro efetivo estadual paraibano. É membro do LEEMAT desde 2017. Interessa-se por Educação Matemática, Filosofia e Sociologia da Educação, além da Matemática Pura e Aplicada.

E-mail: mozart.edson21@gmail.com

**PEDRO LUCIO BARBOZA** é graduado em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (1978), Especialização em Metodologia das Ciências Pela UEPB (1994), Mestrado em Educação pela Universidade Federal da Paraíba (1995) e Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela UFBA (2011). Professor concursado da UEPB, atualmente é professor Associado D. Pesquisa principalmente os seguintes temas: discurso do professor, linguagem, interações discursivas e aprendizagem na sala de aula de matemática. Tem experiência em formação de professores e gestão escolar.

ORCID: 0000-0002-4118-8201

E-mail: plbcg@yahoo.com.br

**VALDECIR MANOEL DA SILVA** é mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pelo PPGECEM-UEPB. Especializado em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas e Interdisciplinares. Graduado em Ciências – Habilitação em Biologia pela Universidade de Pernambuco (UPE). Atua como professor de ciências no estado da Paraíba e de Química no estado de Pernambuco. Compositor e intérprete de várias músicas que contextualizam conteúdos e temas relacionados à química, matemática e meio ambiente. É membro do GPMEQ desde 2016, interessado em Educação Química e música, conhecimentos importantes para a formação dos educandos nas mais variadas dimensões.

ORCID: 0000-0002-7548-8990

E-mail: valdecir.kelvin@gmail.com

**VANESSA LAYS OLIVEIRA DOS SANTOS** é mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática pelo PPGECEM-UEPB, com intercâmbio na Universidad Autónoma de San Luís Potosí (México). Especialista em Educação de Jovens e Adultos com Ênfase em Economia Solidária pela EJAECOSOL-UFCG. Graduada em Licenciatura em Matemática pela UFCG. Professora permanente da Secretaria de Estado da Educação (SEEC) do Rio Grande do Norte. Membro do Leitura e Escrita em Educação Matemática - Grupo de Pesquisa (LEEMAT) desde 2018. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática e Educação Matemática Inclusiva (DEMI) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Interessa-se por Educação Matemática, Transposição Didática, Contrato Didático, Sistemas Didáticos e Educação Matemática Inclusiva.

ORCID: 0000-0002-1472-6123

E-mail: vanessa.lays@gmail.com

**ZULEIDE FERREIRA DE SOUSA** é doutoranda em Educação pela USP. Mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela UEPB. Especialista em Metodologia do Ensino pelo ISEC. Graduada em Licenciatura Plena em Ciências com Habilitações em Matemática e Física pela UFCG. Professora da Educação Básica II-Matemática no Sistema Municipal de Ensino de Cachoeira dos Índios-PB. Membro do Leitura e Escrita em Educação Matemática- Grupo de Pesquisa (LEEMAT). Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Educação - Grupo de Pesquisa (GPEME). Autora do Livro OS REGISTROS DE REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS NA PRODUÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE SIGNIFICADOS SOBRE AS GEOMETRIAS ESPACIAL E PLANA, Editora Appris, 2019. Tem interesse por Ensino de geometria, Metodologia e Didática e, Formação de Professores de Matemática.

ORCID: 0000-0003-1786-1109

E-mail: zzuleide@usp.br

## **Sobre o Livro**

**Design da Capa, Projeto Gráfico e Editoração** Jefferson Ricardo Lima

**Tipologias utilizadas** Amiri 12/14pt  
Oswald 14/16pt

**Formato** 15 x 21 cm

**Mancha Gráfica** 10,5 x 16,5 cm

Com uma relação direta entre pesquisa e sala de aula, este é o Volume 2 de um livro que tem origem em pesquisas em nível de mestrado, profissional ou acadêmico, em sua maioria constituídas a partir de seus produtos ou processos educacionais. Oriundos de várias instituições – UEPA, UEPB, UFAL e UNESP-Bauru – e de grupos de pesquisa em uma rede de colaboração, esta obra se constitui em uma produção que reflete essa multiplicidade de olhares, em uma construção coletiva.

ISBN 978-85-7879-833-8

