

**III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO  
DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA  
DA REGIÃO NORTE**

# **ANAIIS**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)  
BELÉM, PARÁ  
18 A 20 DE JUNHO DE 2021  
NA MODALIDADE ON-LINE**



III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO  
DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA  
DA REGIÃO NORTE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)  
BELÉM, PARÁ  
18 A 20 DE JUNHO DE 2021  
NA MODALIDADE ON-LINE

---

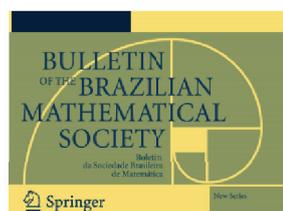
REALIZAÇÃO



Associação Nacional dos Professores  
de Matemática na Educação Básica

---

APOIO





## III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO NORTE

### FICHA CATALOGRÁFICA

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Simpósio da Formação do Professor de Matemática da  
Região Norte (06. : 2021 : Belém, PA : on-line)  
Anais do III Simpósio da Formação do Professor de  
Matemática da Região Norte [livro eletrônico]. --  
Belém, PA : Ed. dos Autores, 2021.

PDF

Bibliografia.  
ISBN 978-65-00-35426-3

1. Ensino - Metodologia 2. Matemática - Estudo e  
ensino - Congressos 3. Professores - Formação I.  
Título.

21-91787

CDD-510

#### Índices para catálogo sistemático:

1. Matemática : Estudo e ensino : Congressos 510

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380

## COMITÊ ORGANIZADOR:

Ana Luiza de Freitas Kessler  
(CAP UFRGS)

Anderson David Souza Campelo (UFPA)

Graziele Souza Mózer  
(Colégio Pedro II)

Iza Helena Travassos  
(UFPA)

João Rodrigues dos Santos Junior  
(UFPA)

Joelma Morbach  
(UFPA)

Manoel Lucival da Silva Oliveira  
(Escola de Aplicação da UFPA)

Marcio Lima do Nascimento  
(UFPA)

Marcos Monteiro Diniz  
(UFPA)

Pedro Franco Sá  
(UEPA)

Priscilla Guez Rabelo  
(Colégio Pedro II)

Renata Magarinus  
(IFRS)

Rúbia Gonçalves Nascimento  
(UFPA)

Sérgio Augusto Amaral Lopes  
(Rede Estadual e Particular – MG)

Sumaia Almeida Ramos  
(Rede Estadual – PE)

Tania Madeleine Begazo Valdivia  
(UFPA)

## COMITÊ CIENTÍFICO:

Ana Luiza de Freitas Kessler  
(Colégio de Aplicação UFRGS)

Cristiane Ruiz Gomes  
(UFPA)

Cristina Lucia Dias Vaz  
(UFPA)

Francisco Paulo Marques Lopes  
(UFPA)

Gleison de Jesus Marinho Sodré  
(Escola de Aplicação da UFPA)

Irene Castro Pereira  
(UFPA)

Iza Helena Travassos  
(UFPA)

João Cláudio Brandemberg Quaresma  
(UFPA)

Marcela Luciano Vilela de Souza  
(UFTM)

Paulo Vilhena da Silva  
(UFPA)

Pedro Franco de Sá  
(UEPA)

Raimundo Neto Nunes Leão  
(Escola de Aplicação da UFPA)

Renata Magarinus  
(IFRS)

# SUMÁRIO

*Aldemir Oliveira*

TIPOLOGIAS DE TAREFAS DE MATEMÁTICA PROPOSTAS POR PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL DO AMAZONAS SOB A ÓTICA DE STEIN

**12**

*Aléxia Ramalho Teixeira*

*Mateus Gianni Fonseca*

PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA: CONCEPÇÕES NA VISÃO DE ESTUDANTES, PROFESSORES, PESQUISADORES E FORMULADORES DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS

**20**

*Ana Vitória São Pedro Pereira*

*Jaciara Leticia da Silva Martins*

O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS POR MEIO DE JOGOS

**25**

*André Barbosa*

*Lucas Oliveira*

*Fernando Palácios*

COMUNIDADES DE PRÁTICA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DE FATORES QUALIFICADORES

**32**

*Andreza Maciel*

*Francisco Paulo Lopes*

A INTRODUÇÃO DO MÉTODO DA INDUÇÃO NO ENSINO MÉDIO: ALGUNS PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

**39**

*Angelica Barros*

*Paulo Silva*

AULAS ONLINE E A PANDEMIA DO COVID-19: OS DESAFIOS ENFRENTADOS EM UM CURSINHO POPULAR

**46**

*Augusto Lacerda Lopes de Carvalho Júnior*

*Alysson de Lima Teles*

SALA DE AULA INVERTIDA: UMA PROPOSTA SEQUÊNCIAL PARA O ENSINO DE PROGRESSÕES ARITMÉTICAS E GEOMÉTRICAS

**53**

<i>Augusto Lacerda Lopes de Carvalho Júnior</i> <i>Francisco Sales Garcia de Oliveira</i> A ARTE DE ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA: A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO REMOTO	<b>60</b>
<i>Bruna Gama dos Santos</i> <i>Cryslâne de Araujo Lima</i> <i>Claudia de Oliveira Lozada</i> UMA PROPOSTA DE USO DE APLICATIVOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO DE JOVENS, ADULTOS E IDOSOS	<b>67</b>
<i>Daniele Silva Carmo</i> <i>Silvia Swain Canôas</i> O USO DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA EDUCAR FINANCEIRAMENTE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO IFMG/SJE	<b>74</b>
<i>Dina Séfora Menezes Lima</i> SABERES DOCENTES NECESSÁRIOS AO ENSINO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	<b>80</b>
<i>Dionizio Santana Oliveira</i> <i>Fábio Silva de Souza</i> <i>Lais Couy</i> CONFECÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL	<b>87</b>
<i>Franksilane Gonçalves Camelo</i> <i>Weversson Dalmaso Sellin</i> GEOMETRIA ESFÉRICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO PERSPECTIVA METODOLÓGICA	<b>94</b>
<i>Gabriela Farinha</i> <i>André Barbosa</i> <i>Lígia Pantoja</i> UMA REVISÃO DA LITERATURA ACERCA DOS DESAFIOS DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO CENÁRIO PANDÊMICO	<b>101</b>
<i>Georgyana Gomes Cidrão</i> <i>Francisco Régis Vieira</i> UM ESTUDO PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA BASEADO EM TEORIAS FRANCÓFONAS	<b>107</b>

*Gustavo Henrique Teixeira da Silva*

*Gleison De Jesus Marinho Sodré*

*Manoel Lucival de Oliveira*

A IMPORTÂNCIA DO INDISPENSÁVEL PAPEL DOS SABERES NÃO MATEMÁTICOS PARA O USO E ESTUDO DE MODELOS MATEMÁTICOS

**113**

*Henry Pípolos*

*Irene Castro*

*Fernando Colares*

EDUCAÇÃO FINANCEIRA: UMA EXPERIENCIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES UTILIZANDO A METODOLOGIA LESSON STUDY

**120**

*Italândia Ferreira de Azevedo*

*Renata Teófilo de Sousa*

*Francisco Régis Vieira Alves*

GEOGEBRA 3D E GEOMETRIA ESPACIAL: UM RECURSO PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA

**125**

*Jaciara de Abreu Santos*

*Ewellyn Amâncio Araújo Barbosa*

*Claudia de Oliveira Lozada*

UMA TRILHA DE APRENDIZAGEM PARA O DESENVOLVIMENTO DO SENTIDO DE NÚMERO COM BASE NA ARGUMENTAÇÃO E USO DE JOGOS DIGITAIS

**132**

*José Maria Soares Rodrigues*

USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NA COMPREENSÃO DE CONCEITOS E RELAÇÕES MATEMÁTICAS: UMA EXPERIÊNCIA COM DISCENTES DE PEDAGOGIA

**139**

*Kellem Roberta Hage Prieto*

*Gerlândia de Castro Silva Thijm*

JOGOS PEDAGÓGICOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

**146**

*Lara Ronise de Negreiros Pinto Scipião*

*Renata Teófilo de Sousa*

*Italândia Ferreira Azevedo*

O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL: APLICANDO A SEQUÊNCIA FEDATHI NO PLANEJAMENTO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

**153**

- Lázaro Silva de Lima*  
*Ana Paula Vieira da Silva*  
*Luana Martins de Araújo*  
A RELEVÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE JOGOS COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II **160**
- Leandro Marcondes de Oliveira Pires*  
*Mateus Gianni Fonseca*  
ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM DIALÓGICA COMO MEIO PARA ESTIMULAR O PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA **165**
- Leandro Santana*  
*Tarcyana Figueiredo*  
*Adenilza de Souza*  
UMA ABORDAGEM SOBRE O USO DE RECURSOS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19 NO PARÁ **169**
- Leomir Severo Grave*  
*Tiago Martinuzzi Buriol*  
*Janice Rachelli*  
PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA PRÁTICA: INTRODUZINDO A PROGRAMAÇÃO NA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA **176**
- Leticia Rangel*  
*Igor Souza*  
*Vitor Assis*  
INVESTIGANDO O ENSINO DE ESTATÍSTICA: UMA LEITURA COMBINADA DA BNCC E DO GAISE II **183**
- Lorran Kayolan*  
*Cristiane Gomes*  
PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA COMO USO DO CLASSCRAFT **190**
- Lucas Morais Carlos*  
*Claudia de Oliveira Lozada*  
*Audrey Emmely Rodrigues Vasconcelos*  
O USO DO APLICATIVO PROBABILITY MATH PUZZLES PARA O ENSINO DE PROBABILIDADE **197**

<i>Lucas Oliveira</i> <i>Gabriela Farinha</i> <i>Acylena Costa</i> RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA	<b>204</b>
<i>Lucas Queiroz Cordeiro de Moura</i> <i>Nickson Deyvis da Silva Correia</i> <i>Viviane de Oliveira Santos</i> VOLEIBOL: GEOMETRIA NA QUADRA E COMBINAÇÕES NOS SISTEMAS TÁTICOS	<b>209</b>
<i>Maria Graciene Moreira dos Santos</i> <i>Francisco Régis Vieira Alves</i> <i>Georgyana Gomes Cidrão</i> CONTRIBUTOS DA DIDÁTICA PROFISSIONAL PARA A FORMAÇÃO DOCENTE: UM ESTUDO DAS PRÁTICAS DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO ENSINO REMOTO	<b>216</b>
<i>Marinildo de Leão</i> <i>Elizabeth Pimentel</i> A IMPORTÂNCIA DO GEOGEBRA E DA TEORIA DE VAN HIELE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	<b>222</b>
<i>Marlon Barros</i> <i>Paulo Vilhena da Silva</i> AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	<b>229</b>
<i>Maurício de Moraes Fontes</i> ENSINO DE SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM BELÉM DO PARÁ EM 2019	<b>236</b>
<i>Michael Gandhi Monteiro dos Santos</i> PROGRAMA MAIS PAICE AS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA ANOS FINAIS NO CEARÁ	<b>243</b>
<i>Monica Almeida Gama</i> <i>Renata Siqueira Reis</i> USO DE SCRATCH EM SALA DE AULA	<b>250</b>

<i>Oscar Ferreira da Silva Netto</i> <i>Irene Castro Pereira</i> DEMONSTRAÇÃO DO TEOREMA DA BISSETRIZ INTERNA UTILIZANDO O TEOREMA DE PICK PARA O CÁLCULO DE ÁREA	<b>254</b>
<i>Paula Francisca Gomes Rodrigues</i> STOMACHION: UMA ABORDAGEM SOBRE A HISTÓRIA DA ANÁLISE COMBINATÓRIA	<b>262</b>
<i>Renata Teófilo de Sousa</i> <i>Italândia Ferreira de Azevedo</i> <i>Francisco Régis Vieira Alves</i> WORDWALL COMO FERRAMENTA PARA A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA	<b>269</b>
<i>Romulo Everton de Carvalho Moia</i> <i>Iran Abreu Mendes</i> <i>Joelson Figueiredo Pereira</i> FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PRESENTE NOS ANAIS DO SNHM (1995-2009)	<b>276</b>
<i>Rosangela Eliana Bertoldo Frare</i> <i>Cidinéia da Costa Luvison</i> A CONSTITUIÇÃO DE UM ESPAÇO SIGNIFICATIVO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA ESTADUAL PAULISTA	<b>283</b>
<i>Sarah Andressa Abreu Guedes</i> <i>Maitê Regina Duarte da Conceição</i> <i>Camila dos Santos Ferreira</i> MATEMÁTICA, CORPO E MOVIMENTO	<b>290</b>
<i>Sidcley Caldas</i> CANÇÕES MATEMÁTICAS, ENSINO E APRENDIZAGEM	<b>294</b>
<i>Tatiana Oliveira</i> MAS AFINAL, DE ONDE VEM A MATEMÁTICA?	<b>300</b>

*Thais Lins*

*Angelo Benedito*

*Gilberg Silva*

CRIAÇÃO DE ESPAÇOS COMPLEMENTARES FÍSICOS E VIRTUAIS PARA O **306**  
ENSINO DA MATEMÁTICA

*Vinícius Santos*

*Márcio Nascimento*

DINÂMICA CAÓTICA: PROPRIEDADES SOBRE O CONJUNTO DE CANTOR E **313**  
INVARIÂNCIA TOPOLÓGICA DA ENTROPIA

*Wlter Freitas Ibiapina*

*Carlos Eduardo Ferreira Monteiro*

MOTIVOS PARA OS ALUNOS MEDALHISTAS PARA PARTICIPAREM DA OBMEP **319**

## TIPOLOGIAS DE TAREFAS DE MATEMÁTICA PROPOSTAS POR PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL DO AMAZONAS SOB A ÓTICA DE STEIN

Oliveira, Aldemir; [aldemir@seduc.net](mailto:aldemir@seduc.net)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Mídias do Estado do Amazonas – CEMEAM/SEDUC AM

**Resumo:** Nesta investigação, apresenta-se a classificação de tarefas de matemática propostas por um grupo de 40 professores do ensino médio da rede estadual do Amazonas sob a ótica de Stein (2009). As reflexões e discussões ocorridas nesse grupo permitiram identificar indícios de mudanças quanto: a escolha/elaboração de tarefas, ao trabalho com os alunos, e ao enfrentamento das crenças que permeiam a prática pedagógica. O compromisso/engajamento mútuo do grupo possibilitou a potencialização de ideias, compartilhamento de experiências e revelaram aspectos que potencializaram um repensar sobre as atividades propostas aos discentes por este grupo de professores.

**Palavras-chave:** Tarefas de Matemática, Educação Matemática, Professores do ensino médio.

### 1. INTRODUÇÃO

Stein, Smith e Henningen (2000) definem a demanda cognitiva como o tipo e o nível de pensamento exigido aos alunos para se engajarem e resolverem uma tarefa com êxito. Stein (2009) realça que a demanda cognitiva da tarefa em matemática se relaciona com o nível cognitivo do aluno. Emerge nesse sentido a tipologia de tarefas propostas pelos professores e, por conseguinte, a sua relação com a demanda cognitiva. A sua seleção é uma ação que frequentemente é atribuída ao professor. Notadamente, pensar e refletir sobre as tarefas que propõe aos alunos pode ser um meio do docente ficar atento aos processos de ensino e de aprendizagem e avaliar o impacto das suas decisões sobre estes processos. Pode-se dizer que as tarefas fazem parte dos processos de ensino e de aprendizagem e que podem influenciar o que e como os alunos aprendem (Stein, 2009). No ambiente educacional brasileiro, os termos tarefa e atividade surgem como sinônimos, no entanto, nesta investigação, tarefa é uma proposta que pode conduzir um aluno a realizar uma atividade por meio de ações na sua resolução. Entende-se que o docente, ao organizar e selecionar tarefas, necessita ter claro que estas vão além dos conteúdos para a sua realização, principalmente quanto aos processos cognitivos relativos à compreensão, à definição de estratégias e de procedimentos de validação. Fica a cargo do professor analisar as

potencialidades das tarefas e adaptá-las aos seus alunos, além de verificar os meios de que necessita para as implementar na sala de aula. Portanto, a presente pesquisa visa analisar a seleção de tarefas realizadas por um grupo de 40 professores de matemática da rede estadual do Amazonas. E que foram capturadas do planejamento de aulas e listas de exercícios ofertadas pelos referidos profissionais aos seus alunos.

Nosentidodeanalisarascaracterísticadasrespectivastarefasrecorreu-seaosseus níveis de demanda cognitiva: (i) Memorização; (ii) Procedimentos sem conexão com significado; (iii) Procedimentos com conexão com significado; e (iv) Fazer Matemática (Stein, 2009). Relativamente à caracterização das duas primeiras categorias, essas envolvem tarefas de baixo nível de demanda cognitiva, enquanto as duas últimas referem-se às de elevado nível de demanda cognitiva.

As tarefas e suas tipologias devem promover momentos de interatividade entre professor e aluno, funcionando como propulsores que promovam a aprendizagem e o desenvolvimento do conhecimento matemático. Essa interatividade deve acontecer de forma que o professor respeite a produção de seus alunos, dando-lhes o tempo e o apoio necessário para o desenvolvimento da mesma, valorizando todo o seu processo e não somente a resposta correta. As respostas dos alunos, corretas ou não, podem subsidiar oportunidades para os professores realizarem reflexões sobre quais perguntas devem ser feitas, de modo a tentarem entender o que estão pensando e, a partir daí, reorientar sua prática letiva. Através das tipologias das tarefas propostas, é possível investigar as oportunidades que as promovem, as competências que essas permitem desenvolver, as interpretações dos enunciados realizadas pelos alunos, as concepções que as estruturam, elementos esses geradores de reflexão para a prática letiva do professor.

Procurar refletir sobre a categoria de tarefas de acordo com os níveis de demanda cognitiva não significa chegar a um consenso, mas entende-se que o conhecimento das demandas cognitivas propostas por Stein (2009) é um instrumento para que possam analisar as tarefas que deliberam para os seus alunos. Para categorizar uma tarefa é fundamental ter em conta a quem se destina, tal como, aluno, ano, idade, e qual o objetivo que se pretende atingir. Os professores ao utilizarem os níveis de demanda cognitiva (memorização, procedimentos sem conexão com significado, procedimentos com conexão com significado, e fazer matemático) como uma ferramenta para classificarem as tarefas permite-lhes selecionar ou criar de forma que esteja em consonância com seus objetivos de ensino, sendo essa seleção norteadada por uma ação pensada, uma vez que as tarefas estão relacionadas com a aprendizagem do aluno e com a sua prática letiva.

De acordo com Stein (2009), torna-se essencial que o docente, ao utilizar tarefas

de alto nível cognitivo mesclando procedimentos com conexão e com significado e fazer matemático, não realize os aspectos desafiadores das tarefas para os alunos; não simplifique as tarefas; não apresente as respostas ou caminhos a serem seguidos pelos alunos e dê tempo suficiente para o aluno realizar o trabalho; considere a idade e o nível de escolaridade e o conhecimento prévio, de modo que a tarefa constitua um verdadeiro desafio para os alunos. Para esta autora, o docente precisa estar consciente de que selecionar tarefas de elevado nível de demanda cognitiva a serem deliberadas em sala de aula não é garantia de um engajamento por parte do aluno. Portanto, o ato em escolher uma tarefa desperta no docente expectativas que podem não se efetivar em sala de aula, pois no espaço tempo em que é proposta, a tarefa ganha 'vida' e recebe influências das ações e interações do docente e dos alunos que a desenvolvem.

A partir do momento em que o professor se apropria dos conhecimentos sobre os níveis de demanda cognitiva, como os propostos por Stein (2009) e os relaciona com a seleção e análise de suas tarefas para seus alunos desenvolverem em sala de aula, estará contribuindo para que o aluno tenha a experiência de conhecer outros tipos de tarefas. E, como consequência, o aluno terá como aprofundar sua forma de pensar e vislumbrar outras formas de desenvolver sua tarefa. Por conseguinte, terá um melhor entendimento do conteúdo matemático.

Para um melhor entendimento da demanda cognitiva proposta por Stein (2009) em relação a tipologia de tarefas, o quadro 1 a seguir apresenta os níveis de demandas cognitivas e seus respectivos desdobramentos.

Quadro 1: Demandas cognitivas de tarefas sob a ótica de Stein (2009) (Continua...)

Características de tarefas de envolvem baixo nível de demanda cognitiva	Memorização	Procedimentos sem conexão com significados
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envolvem ou a reprodução dos fatos aprendidos previamente, regras, fórmulas ou a memorização de fatos, regras, fórmulas ou definições;</li> <li>- Não podem ser resolvidas usando procedimentos porque estes não são exigidos ou porque o tempo no qual a tarefa será completada é curto para utilização de um procedimento;</li> <li>- Não são ambíguas: tanto a questão que envolve uma reprodução exata do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- São algorítmicas, de modo que o uso do procedimento ou é especificamente pedido ou está evidente de uma instrução prévia, experiência ou localização da questão;</li> <li>- Requerem uma demanda cognitiva limitada para uma conclusão bem sucedida e existe pequena ambiguidade sobre o que necessita ser feito e como fazê-lo;</li> <li>- Não têm conexão com conceitos ou</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Stein (2009)

Quadro 1: Demandas cognitivas de tarefas sob a ótica de Stein (2009) (Conclusão)

<b>Características de tarefas de envolvimento baixo nível de demanda cognitiva</b>	<b>Memorização</b>	<b>Procedimentos sem conexão com significados</b>
	<p>material visto previamente quanto o que é para ser reproduzido está claro e diretamente apresentado;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Não têm conexão alguma com os conceitos ou significados que embasaram os fatos, regras, fórmulas ou definições que estão sendo aprendidos ou reproduzidos.</li> </ul>	<p>significados que estão por trás dos procedimentos usados inicialmente;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estão focadas na produção de respostas corretas ao invés do desenvolvimento da compreensão matemática;</li> <li>- Não exigem explicação ou quando exigem, são explicações que focam unicamente a descrição do procedimento que foi usado.</li> </ul>
<b>Características de tarefas que envolvem elevado nível de demanda cognitiva</b>	<b>Procedimentos com conexão com significado</b>	<b>Fazer Matemática</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Focam a atenção dos alunos sobre o uso de procedimentos a fim de desenvolver mais profundamente os níveis de entendimento dos conceitos e ideias matemáticas;</li> <li>- Sugerem explicita ou implicitamente caminhos a serem seguidos, que são procedimentos amplos e gerais que têm íntima conexão com as ideias conceituais;</li> <li>- Usualmente permitem representação em múltiplos caminhos, tanto com diagramas visuais, manipuladores, símbolos, e situações-problemas, fazendo conexões entre múltiplas representações que ajudam a desenvolver os significados.</li> <li>- Exigem esforço cognitivo. Apesar de procedimentos gerais poderem ser seguidos, eles não podem ser seguidos sem compreensão. Os alunos precisam envolver-se com ideias conceituais que estão por trás dos procedimentos a serem seguidos para completar a tarefa com sucesso e desenvolvendo a compreensão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exigem um pensamento complexo e não algorítmico, e não é sugerido explicitamente pela tarefa um caminho previsível, instruções para sua execução, ou um exemplo a ser seguido, que bem treinado leva a resolução da mesma;</li> <li>- Exigem que os alunos explorem e compreendam a natureza dos conceitos matemáticos, procedimentos ou relações;</li> <li>- Exigem alta monitoração ou alta regulamentação de seu próprio processo cognitivo;</li> <li>- Exigem que os alunos mobilizem conhecimentos relevantes e experiências, e façam uso apropriado desses no trabalho durante a tarefa;</li> <li>- Exigem que os estudantes analisem e examinem ativamente se esta pode ter possibilidades limitadas de estratégias de resoluções e soluções;</li> <li>- Exigem um considerável esforço cognitivo e podem envolver alguns níveis de ansiedade para o aluno por não ter uma lista antecipada natural de processos exigidos para a solução.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Stein (2009)

## 2. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

A presente investigação opta pela abordagem qualitativa, pescriativa e colaborativa, tendo como tema a tipologia de tarefas propostas por 40 professores de matemática do ensino médio do estado do Amazonas. A escolha por uma metodologia de caráter qualitativo tem por base o intuito de aprofundar a compreensão de um determinado fenômeno e, neste caso, ancorado pela dinâmica dos métodos usados nas investigações em educação que, segundo Bogdan e Biklen (1994), “até bem pouco tempo, essas investigações eram dominadas por questões de mensuração, definições operacionais, variáveis, testes de hipóteses e estatística, sendo expandidas para contemplar uma metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais”. (p. 11)

Relativamente às abordagens práticas, Saint-André (2010) destaca que essas emergiram com a intenção de superar as críticas no âmbito da pesquisa educacional acerca da sua empregabilidade para os professores. Portanto, a abordagem com objetivos práticos mais delineados são experienciados com o intuito de ocupar essa lacuna. As referidas autoras colocam em pauta dois tipos de pesquisas nessa abordagem: (i) a pesquisa-ação; e (ii) a pesquisa colaborativa. Não nos debruçaremos no mérito das vantagens e limitações dos métodos de recolha de dados e seus processamentos dessas metodologias, mas sim, nas análises e especialidades de cada uma delas.

Relativamente à pesquisa-ação, essa pode assumir diferentes formas. No entanto, dependendo da forma assumida, pode ser estruturada em paradigmas distintos: positivista, interpretativa e crítica. Geralmente, foca as práticas de ensino e outros aspectos da prática docente procurando buscar solucionar problemas decorrentes dessas práticas, explorando por meio da investigação, seu processo de transformação. No tocante à pesquisa colaborativa, de acordo com Saint-André (2010), esta vem se configurando como a mais valorizada no campo das ciências educacionais, pois exige-se a cooperação entre professores e pesquisadores em torno de um elemento de prática que se tornará um objeto comum de investigação e terá a preocupação de todos os envolvidos no processo. Nesse caso, o professor deixa de ser considerado um objeto de investigação e passa a ser um elemento parceiro para a investigação.

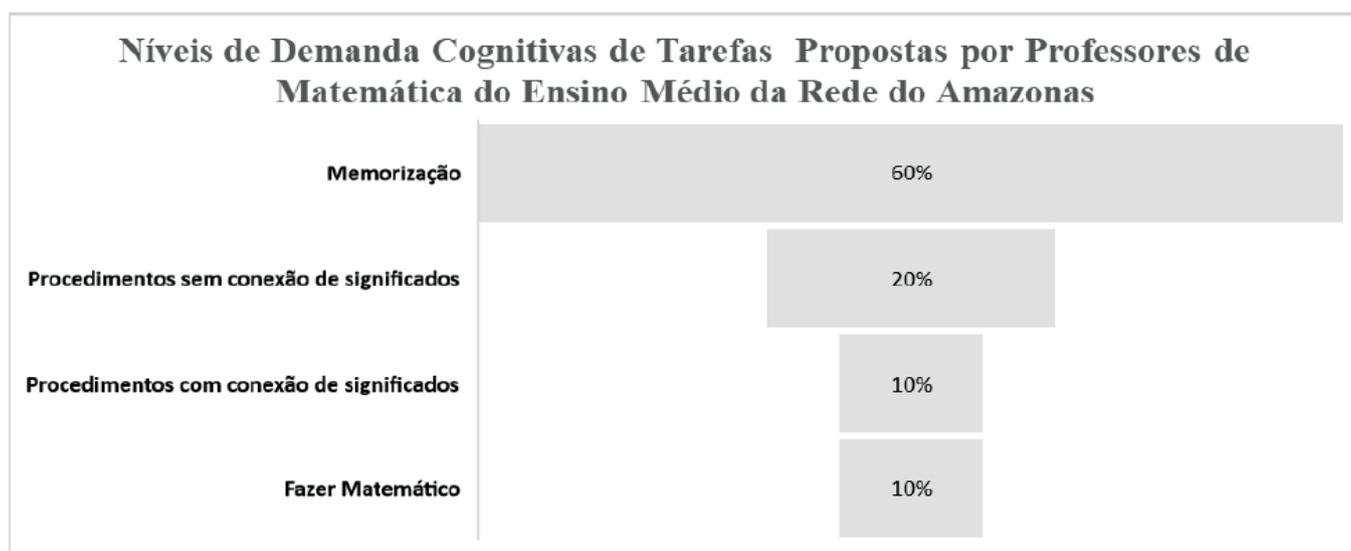
Para elucidar significados quanto à formação de professores de Matemática do referido nível educacional e a relação com a prática pedagógica desses profissionais, o investigador não pretende impor suas concepções de formação e de ações em sala de aula para os intervenientes, pois os significados capturados evidenciam suas experiências profissionais, suas metodologias e atividades em sala de aula que se traduzem na prática pedagógica desses professores. Todo e qualquer significado

vivenciado no espaço natural de trabalho desses profissionais através do investigador e com o consentimento desses professores, se traduzirá em reflexões e análise interpretativa para a investigação. De acordo com Kalinowski, Lai, Fidler e Cumming (2010), qualquer procedimento de captura e seleção de informação em ambientes naturais deve ser avaliado criticamente até que seja válido e confiável.

### 3. RECOLHA DE DADOS

A captura de tarefas de matemática propostas pelos intervenientes dessa pesquisa aconteceu através de reuniões com os respectivos docentes em seus horários de trabalho pedagógico (HTP). O pesquisador elaborou um cronograma de reuniões dentro do HTP dos professores, onde a pauta da mesma consistia em apresentar no primeiro momento a teoria proposta por Stein (2009) e de seguida promover uma análise das tarefas que os docentes já haviam trabalhado em sala de aulas com seus alunos. Como produto final dessas reuniões, as tipologias de tarefas foram quantificadas de acordo com o infográfico 1 a seguir.

Infográfico 1: Níveis de demanda cognitiva proposta por Stein (2009)



Fonte: Elaborado pelo autor

### 4. CONCLUSÕES

Ao analisar os respectivos níveis de demanda cognitivas de tarefas propostas pelos intervenientes do estudo, constata-se que existe uma abrangência de tarefas que apresentam um alto grau de memorização que de acordo com Stein (2009) se configura em tarefas com baixo nível de demanda cognitiva. Em um contexto mais

generalizado em relação as listas de tarefas propostas pelos docentes investigados foi verificado que essas atividades foram quantificadas em sua maioria pertencentes a baixa demanda cognitiva e 20% dessas tarefas se enquadravam em um elevado nível de demanda cognitiva. Evidenciando que através dessa análise, os professores dão ênfase a tarefas de memorização e com procedimentos sem conexão de significados. E, sendo sugerido pelo investigador um revisitar na elaboração de atividades que privilegiasse um elevado nível de demanda cognitiva após a análise e reflexão sobre essas atividades. A dinâmica proposta pelo investigador aos investigados nesse estudo representou para os docentes uma novidade e um desafio. Constituiu-se em uma novidade, porque foi a primeira vez que esses docentes participaram de uma reflexão sobre as atividades que os mesmos implementavam para os seus alunos. Contudo, à medida que as reflexões foram acontecendo sobre os exercícios e listas de atividades propostas aos discentes, os professores de matemática foram se envolvendo e iniciaram um processo de compartilhamento de opiniões, experiências, ideias sem ter medo de constrangimentos e passaram a valorizar o trabalho em equipe e o poder da escuta, potencializando o trabalho em equipe e a construção de listas de atividades de matemática para os alunos. Dessa forma, potencializando o ensino e aprendizagem de matemática no ensino médio do Amazonas.

## REFERÊNCIAS

BOGDAN, R., & BILKLEN, S. (1994). **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora.

KALINOWSKI, P. (2010). **Identifying misconceptions about confidence intervals**. In C. Reading (Ed.), ICOTS-8 Proceedings: Towards an evidence based society. Voorburg, The Netherlands: International Association for Statistical Education, International Statistics Institute.

SAIN-ANDRÉ (2010), **Developing secondary mathematics teachers' knowledge of and capacity to implement instructional tasks with high level cognitive demands**. Dissertation (Educational Doctorate in Mathematics Education). School of Education – Department of Instruction and Learning, University of Pittsburg.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S.; HENNINGSEN, M. A.; SILVER, E. A. **Implementing standards-based mathematics instruction**: a casebook for professional development. New York: Teachers College Press, 2009.

STEIN, M. K.; GROVER, B. W.; HENNINGSEN, M.. Building Student Capacity for Mathematical Thinking and Reasoning: An Analysis of Mathematical Tasks Used in Reform Classrooms. **America Educational Research Journal**, Summer, v. 33, n. 2, p. 455-488, 1996, Disponível em: <<http://www.sagepublications.com>>. Acesso em: 02 maio. 2021.

## PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA: CONCEPÇÕES NA VISÃO DE ESTUDANTES, PROFESSORES, PESQUISADORES E FORMULADORES DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS

Teixeira, Aléxia Ramalho, ifbalexia@gmail.com<sup>1</sup>  
Fonseca, Mateus Gianni, mateus.fonseca@ifb.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília

**Resumo:** *O pensamento crítico e criativo tem se tornado indispensável para o mundo contemporâneo, dada sua importância na evolução do indivíduo. Contudo, há ainda necessidade de definições claras a respeito deste construto, sobretudo, no que tange a educação matemática - o que dificulta seu desenvolvimento junto a diferentes atores do cenário educacional. O objetivo desta pesquisa é sistematizar como alguns desses diferentes atores compreendem o pensamento crítico e criativo em matemática. Para tanto, empreendemos uma pesquisa exploratória de método misto, cuja amostra conta com estudantes do ensino médio, professores de matemática, pesquisadores em educação matemática e formuladores de políticas educacionais. Espera-se constituir um modelo teórico acerca de como essas diferentes categorias da amostra percebem o referido construto, de modo a oferecer impactos positivos na definição do conceito de pensamento crítico e criativo em matemática.*

**Palavras-chave:** *pensamento, crítico, criativo, matemática, educação.*

### 1. INTRODUÇÃO

A criticidade e criatividade são habilidades importantes para o homem contemporâneo. De acordo com o Fórum Econômico Mundial (WORLD ECONOMIC FORUM, 2018) essas têm se tornado cada vez mais necessárias, uma vez que o indivíduo com um bom desempenho crítico e criativo tende a apresentar melhor desempenho em análises e tomadas de decisões.

Portanto, é perceptível a difusão do pensamento crítico e criativo em diferentes segmentos, inclusive no campo educacional. E ainda que não desempenhasse valor econômico, tal competência favorece, não só o bem-estar individual, mas também o bom funcionamento das sociedades democráticas. Em um período de propagação exponencial de informações, o pensamento criativo torna-se necessário. (VINCENTE-LANCRIN, 2020, p. 18) - e nisso inclui-se também o pensamento crítico.

Embora o pensamento crítico e criativo seja mencionado direta ou indiretamente nos currículos escolares, muitos professores ainda não têm clareza sobre seu significado, tampouco em como desenvolver esta habilidade em sala de aula, dada

que embora alguns documentos educacionais o citem, os mesmos não o conceituam (FONSECA; GONTIJO, 2020). Por tal razão, esta pesquisa se preocupa em investigar especificamente a matemática. Logo, o que é pensamento crítico e criativo em matemática? Ou melhor, o que é pensamento crítico e criativo em, matemática segundo a visão de diferentes atores do cenário educacional?

De acordo com o *Critical Thinking Consortium*, o pensamento crítico em matemática possibilita que o estudante tome decisões e faça julgamentos acerca de suas ações e ideias, logo, considerando critérios e bases para uma resolução assertiva e não baseada na utilização irrefletida de regras ou macetes. Já o pensamento criativo, trata-se da capacidade em gerar ideias e/ou estratégias para solucionar diferentes problemas matemáticos (GONTIJO, 2007; MANN, 2005; SIRIMAN; 2005). Em especial sobre a matemática, temos academicamente o entendimento de Fonseca e Gontijo (2020), que apresentam que o pensamento crítico e criativo em matemática é

a ação coordenada de geração de múltiplas e diferentes ideias para solucionar problemas (fluência e flexibilidade de pensamento) com o processo de tomadas de decisão no curso da elaboração dessas ideias, envolvendo análises dos dados e avaliação de evidências de que os caminhos propostos são plausíveis e apropriados para se chegar à solução, argumentando em favor da melhor ideia para alcançar o objetivo do problema (originalidade ou adequação ao contexto). Em outras palavras, o uso do pensamento crítico e criativo em matemática se materializa por meio da adoção de múltiplas estratégias para se encontrar resposta (s) para um mesmo problema associada à capacidade de refletir sobre as estratégias criadas, analisando-as, questionando-as e interpretando-as a fim de apresentar a melhor solução possível” (p. 971).

Por conseguinte, o objetivo desta pesquisa é o desenvolvimento de um modelo representativo das concepções do pensamento crítico e criativo em matemática, a partir de diferentes concepções do ambiente educacional, bem como estudantes, professores, pesquisadores e formuladores de políticas públicas. Modelo esse que será construído a partir da sistematização das diferentes concepções que serão coletadas.

## 2. METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa exploratória de método misto - qualitativa e quantitativa -, uma vez que a análise abrange elementos subjetivos (não mensuráveis) e objetivos (mensuráveis). A pesquisa é exploratória pois exige uma construção teórica, ainda com pouca base conceitual sobre o assunto.

A pesquisa será dividida em duas etapas: em primeiro momento, a elaboração do questionário, o qual possui itens abertos e de múltipla escolha a respeito de que os respondentes entendem por pensamento crítico e criativo em matemática; em segundo momento, o questionário segue sendo disparado a uma ampla amostra, uma vez que espera-se uma vasta representatividade entre estudantes e professores de matemática do ensino médio, pesquisadores que atuam na área de educação matemática e formuladores de políticas públicas educacionais.

Figura 1: etapas da pesquisa



Fonte: elaborado pelos autores

## 2.1. Amostra

A pesquisa é virtual e não se restringe ao Distrito Federal, se estendendo por diferentes unidades federativas. Os atores do cenário educacional elencados para a pesquisa dividem-se em quatro categorias: estudantes, professores, pesquisadores e formuladores de políticas educacionais. A categoria “Estudantes” é composta por estudantes da educação básica, especificamente do ensino médio de escolas brasileiras públicas e/ou particulares; enquanto que a categoria “Professor” é composta por docentes que lecionam no ensino médio na área de matemática. A categoria “Pesquisador” compreende mestres e doutores em Educação Matemática (ou em Educação com foco em Educação Matemática); e, por fim, a categoria “Formuladores de políticas educacionais” surge com pessoas que ocupam ou ocuparam por mais de um ano cargos dirigentes ou referentes à construção teórica de normativas da educação básica. Esperamos o mínimo de 100 respostas válidas para cada categoria.

## 2.2. Instrumento e análise de dados

O levantamento de dados tem sido realizado por meio da adaptação de questionário de Marinho (2020). O autor compôs em sua dissertação de mestrado um questionário,

cuja finalidade era de levantar as concepções de pensamento crítico e criativo em matemática junto a professores. Para esta pesquisa, no entanto, procedemos com algumas alterações de modo a contemplarmos nossas outras categorias de amostra.

A aplicação do mesmo tem sido realizada em formato digital (via *Google Forms*), de modo a alcançar a maior distância possível, dentro do território nacional.

### 3. CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos, a partir da coleta e análise dos dados, que seja possível procedermos com o desenvolvimento de um modelo representativo das concepções do pensamento crítico e criativo em matemática, a fim de contribuir positivamente para o avanço científico-tecnológico.

É válido destacar que conhecer como cada ator envolvido em nossa amostra concebe este construto é importante, sobretudo, para verificarmos se, embora não sejam as mesmas palavras utilizadas por cada sujeito, se existem pontos de convergência e/ou pontos de divergência.

### REFERÊNCIAS

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C. H. **Pensamento crítico e criativo em Matemática em diretrizes curriculares nacionais**. *Ensino Em Re-Vista*, 27(3), 956-978, 2020.

GONTIJO, C. H. **Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio**. 194f. Brasília: Tese (Doutorado em Psicologia) - Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, 2007.

MANN, E. L. **Mathematical creativity and school mathematics: Indicator of mathematical creativity in middle school students**. 2005. Disponível em: <<http://www.gifted.uconn.edu/siegle/Dissertations/Eric%20Mann.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

MARINHO, R. M. **Concepções de professores sobre criatividade e pensamento crítico em matemática - proposição de instrumento**. Tese (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Tocantins. Arraias/TO, 2020.

SRIRAMAN, B. Are giftedness and creativity synonyms in mathematics? **The Journal of Secondary Gifted Education**. Waco, v. 17, n. 1, p. 20-36, 2005.

VINCENT-LANCRIN, S. Visão Geral. Em: OCDE. **Desenvolvimento da Criatividade e do Pensamento Crítico dos Estudantes: o que significa na escola**, 2019. Traduzido 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The future of jobs**: employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution. 2018. Disponível em: <<https://www.weforum.org/reports/thefuture-of-jobs-report-2018>>. Acesso em: 10 nov. 2019.

## O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS POR MEIO DE JOGOS

Pereira, Ana Vitória São Pedro, anavsp@gmail.com<sup>1</sup>  
Martins, Jaciara Leticia da Silva, leticia\_rhr@hotmail.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário Mauricio de Nassau

<sup>2</sup>Centro Universitário Mauricio de Nassau

**Resumo:** É notório o fato de a matemática ainda ser caracterizada por muitos alunos como a mais complexa no âmbito escolar, por ser uma ciência exata na qual o raciocínio é demasiadamente exigido, diante do exposto este trabalho teve como objetivo analisar a relevância dos jogos matemáticos enquanto metodologia para a Educação de Jovens e Adultos; relacionando a formação dos docentes com o processo de ensino-aprendizagem dos discentes. Quanto a metodologia esta pesquisa, caracteriza-se por uma pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa; utilizando-se diversos autores como subsídios teóricos para o estudo. Ao finalizar a pesquisa constatou-se que quando os professores utilizam os jogos como recursos em suas metodologias, despertam em seus alunos a busca por um raciocínio lógico de maneira prazerosa, assim trazendo resultados satisfatórios no decorrer do processo de ensino-aprendizagem, com os resultados obtidos verificou-se também que ao retornar à escola os alunos esperam por uma perspectiva na qual a educação forneça uma aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** EJA; Formação continuada; Jogos; Matemática; Práticas.

### 1. INTRODUÇÃO

Partindo do pressuposto de quão complexo e árduo é o processo de ensino-aprendizagem da matemática, devido esta disciplina ser abstrata, cheia de regras na qual exige constantemente o raciocínio lógico. Optou-se por desenvolver uma pesquisa tendo como objeto central o debate da temática, o ensino da matemática na Educação de Jovens e Adultos - EJA por meio dos jogos”.

Ao falar da educação de jovens e adultos, nota-se que estes alunos já vêm com um desânimo por inúmeros fatores ao longo de sua vida, pode ser por uma longa jornada de trabalho ou pelo fato de o adulto acreditar que já passou da idade certa de aprender, entre outras. Ao retornar para sala de aula, quando o aluno se depara com o menor obstáculo possível acaba por abandonar novamente o âmbito escolar.

Por isto considera-se de extrema importância utilizar os jogos na educação de jovens e adultos, uma vez que se torna mais fácil e atrativo aprender por meio destes, pois para os alunos a metodologia por meio dos jogos é algo inovador, na qual são desafiados a resolver uma situação problema que envolve o lúdico. Assim além de

torna-se um facilitador do processo de ensino aprendizagem, os jogos desvirtuam-se de uma educação pautada no tradicionalismo, despertando a inquietação nos alunos.

Este trabalho caracteriza-se por uma pesquisa bibliográfica com análise de diversos documentos, sendo estes livros, artigos, sites, documentos legais e dissertações; com uma abordagem qualitativa, tendo como foco os jogos matemáticos na EJA, e um enfoque crítico-dialético, buscando explicar as práticas docentes com a formação continuada.

Ao decorrer das pesquisas, optou-se por realizar um levantamento de dissertações no cenário das duas maiores Universidades de Belém do Pará, a Universidade do Estado do Pará (UEPA) e na Universidade Federal do Pará (UFPA), com o recorte histórico de 2010 a 2020, buscando as produções acadêmicas publicadas no Programa de Pós-graduação em Educação, não localizando nenhum trabalho que envolvesse as duas temáticas, então decidiu ampliar as buscas para o Goggle acadêmico.

A importância de se pesquisar sobre os jogos matemáticos para a educação de jovens e adultos, destaca-se pela carência de produções acadêmicas em torno desta temática, dado constatado após um levantamento em duas universidades do Estado do Pará.

É muito relevante que a escola desenvolva não só uma metodologia ativa, mas um currículo humanizador, aberto na qual possa se ajustar e conciliar de acordo com a realidade dos alunos da EJA, sabendo aplicá-la de forma holística, reconhecendo as partes que formam o todo da turma, pois os alunos já vêm com uma grande carga de conhecimento experiencial, e ao retornar para escola anseiam por um ambiente que lhe proporcione uma aprendizagem significativa.

## **2. O ENSINO DA MATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

FRIEDRICH et al (2010) apresentam em seus estudos que no decorrer do tempo a Educação de Jovens e Adultos sofreu inúmeras transformações, não somente no que se refere a legislação, mas em diversos aspectos como o objetivo de formação destes cidadãos envolvidos no processo escolar.

A educação de adultos no Brasil teve seu início no período do Brasil Colônia, com os jesuítas catequisando os indígenas, onde ao longo dos anos foram emergindo diversos modelos de programas e campanhas na qual tinha um caráter de educação voltada para adultos. Todavia somente no ano de 1996 que esta modalidade se consolidou no país, com a Lei de Diretrizes e Bases – LDB 9394/96.

De acordo com o pesquisado compreende-se que Paulo Freire foi um dos primeiros a trazer um olhar mais acentuado para esta educação de adultos no Brasil, visto que antes dele assumir um dos programas, esta educação tinha a finalidade

de formar mão de obra qualificada para o mercado de trabalho. Com uma nova concepção Freire visa estimular a inquietação nos sujeitos, para que assim os alunos despertem em si um interesse por aprender não somente os conteúdos escolares, mais também a resolução de problemas dos seus cotidianos. Corrobora com tal fato os estudos de Aranha (1996):

O método Paulo Freire pretende superar a dicotomia entre teoria e prática: no processo, quando o homem descobre que sua prática supõe um saber, conclui que conhecer é interferir na realidade, de certa forma. Percebendo-se como sujeito da história, toma a palavra daqueles que até então detêm seu monopólio. Alfabetizar é, em última instancia o uso da palavra (p. 209).

Diante disto para atender os alunos em todas suas especificidades, é preciso que o professor detenha de um conhecimento atualizado, no qual possa acompanhar as transformações que o ensino vai sofrendo. Margarida Machado (2000), em seus estudos considera que a graduação se dá de maneira “aligeirada”, e por isso a formação continuada é necessária, pelo fato de apresentar a importância de uma prática escolar mais dinâmica, para que assim professor consiga atender as demandas da EJA Sabendo que a didática utilizada para ensinar a matemática quase sempre é tradicional, e que os jovens em adultos no decorrer de suas vidas, por diversas vezes estão em contatos com os jogos, nota-se que estes podem resultar positivamente nas práticas escolares, pois os jogos despertam nos alunos a criação de estratégias, interação, resolução de problemas, além de favorecer a criticidade de cada aluno. Para isto apresenta-se a perspectiva de Silva (2005):

Ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas, podendo competir em igualdade de condições com os inúmeros recursos a que o aluno tem acesso fora da escola, despertando ou estimulando sua vontade de frequentar com assiduidade a sala de aula e incentivando seu envolvimento nas atividades, sendo agente no processo de ensino e aprendizagem, já que aprende e se diverte, simultaneamente (p. 26).

Para fortalecer esta pesquisa optou-se por pesquisar trabalhos que abordavam o ensino da matemática nas turmas da EJA, encontrou-se apenas 5 trabalhos, na qual a seguir irá fazer um breve relatos de três artigos considerados mais relevantes, apresentando o resultado que os autores tiveram na turma da EJA, ao utilizarem os jogos para o ensino da matemática.

Os pesquisadores Amari Goulart e Carlos Ribeiro, intitularam seu trabalho como: “O ENSINO DE PROBABILIDADE POR MEIO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS”, este é um artigo apresentado no ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Os pesquisadores consideram o fato de a matemática ter um grau de dificuldade bem elevado no seu processo de ensino-aprendizagem, diante disso, eles optaram por utilizar os jogos e por meio destes os alunos conseguiram desenvolver o conhecimento matemático de forma lúdica, pois através do lúdico surgiu o interesse e o prazer pela aprendizagem da disciplina de matemática. Os autores destacam também que quando os alunos estão jogando, seu raciocínio os leva a mudanças de postura e comportamento diante das atividades propostas. A esse respeito eles destacam:

“...a introdução dos conceitos básicos de probabilidade por meio de jogos, isto é, de forma lúdica, permitiu que os alunos desenvolvessem uma atitude positiva em relação à matemática. Chegamos a essa conclusão porque a maior parte dos grupos elogiou a atividade, portanto, a utilização de jogos em aulas de matemática na EJA é um aspecto a ser explorado...” (GOULART; RIBEIRO, 2013).

Dando continuidade apresenta-se o trabalho “Os saberes, os desafios e a utilização de jogos no ensino da matemática na EJA: Um estudo”, ao decorrer da leitura deste artigo, Beatriz M Teixeira (2011), verificou-se uma questão bastante pertinente a respeito dos alunos da EJA, no qual a autora menciona o fato destes discentes disporem de uma carga experiencial de vida que é primordial com relação à solução de questões relacionadas a matemática. A autora explana o fato de os jogos matemáticos entrarem no aprendizado como um auxiliador, visto que ao introduzir este recurso matemático nas aulas o processo de aprendizagem e a resolução de problemas foi demasiadamente facilitado.

Acredita-se que a resolução de problemas é de extrema relevância no processo de ensino-aprendizagem, pois abrange o pensar e o realizar, ou seja, percorre o caminho da teoria à prática, está se apropriando das experiências, conceitos e procedimentos matemáticos, partindo de uma vertente na qual desafia o aluno a resolver problemas que se assemelham a sua realidade. As resoluções de problemas se dividem em dois grupos: O primeiro é a Resolução de Problemas Convencionais que tem como subitens o exercício de reconhecimento; exercício de algoritmo e exercício de enredo. O segundo é a Resolução de Problemas Não Convencionais tendo como subitens, problemas sem solução: problemas com mais de uma solução; problemas com excessos dados; problemas de lógica; problema de estratégia e problema do cotidiano.

Por fim o trabalho de Dosilia Barreto, intitulado como: “Jogos e Aprendizagem Matemática de Alunos da Educação de Jovens e Adultos – EJA”, apresenta como resultado o fato de os jogos matemáticos colaborarem positivamente durante o processo de aprendizagem, pois estes contribuem para o aumento da interação, autoestima, criatividade, no avanço das operações de multiplicação e divisão, a maior interação e afetividade entre os colegas e outros. Pois segundo a autora:

“Os resultados da pesquisa permitem afirmar que a participação dos alunos da EJA em atividades com jogos proporcionou um ambiente de ajuda mútua, divertimento, segurança, confiança, estímulo e motivação no desenvolvimento de competências matemáticas, por isso, não são apenas um instrumento de aprendizado matemático de crianças, mas também de jovens e adultos.” (DOSILIA, 2015).

É notório o fato de os jogos serem instrumentos que auxiliam positivamente na educação de jovens e adultos, quando utilizados como recursos para o ensino da matemática, contudo não se pode utilizar os jogos sem um planejamento e objetivo estabelecido, por esse motivo a formação continuada se faz tão essencial. Após as análises dos diversos documentos, nota-se que os autores apresentam um debate pertinente, no qual esclarece a importância de relacionar as metodologias, os jogos e a formação continuada para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos inseridos na EJA, com intuito de que os estes possam mudar um cenário no qual a matemática e tal modalidade são estigmatizados.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar esta pesquisa, notou-se a carência da efetivação de documentos legais que norteiam a prática de jogos na EJA, e até mesmo das políticas públicas para esta modalidade, apesar da mesma estar inserida no contexto histórico desde o período do Brasil Colônia. Quando se faz uma relação da matemática e EJA, percebe-se que ambas são taxadas culturalmente como difíceis, a EJA em decorrência da sua turma muito diversificada que vai do jovem ao idoso e a matemática pelo fato de ser uma ciência exata cheia de regras, com um ensino abstrato. Então diante disso nota-se o quão difícil é poder moldar uma metodologia para poder aplicar o ensino de matemática nestas turmas, porém os jogos tornam-se uma ferramenta facilitadora deste processo. No qual cabe aos profissionais fazerem a diferença, procurando sempre relacionar a matéria com o cotidiano dos alunos. Quanto aos jogos, estes mesmo que lúdicos sempre devem ser adaptados para a turma, pois de nada adianta aplicar um

jogo no qual o idoso não conheça a linguagem ou os objetos, pois a matemática continuará sendo abstrata.

Diante desta pesquisa, acredita-se que os jogos contribuem para uma melhor aprendizagem dos alunos da EJA, também despertaram nestes o interesse pela disciplina de matemática, o que não é comum não só na educação de jovens e adultos, mas também no ensino regular.

Entende-se que como professores precisamos afirmar a identidade dos nossos alunos, e que precisamos respeitar a unidade na diversidade da sala de aula, respeitando o ritmo de cada um, mesmo que a metodologia seja por meio de jogos. Com isto hoje, não mais vemos a matemática como uma disciplina difícil, nem tão pouco a turma da EJA como complexa, visto que ambas dependem de diversos fatores, desde que o professor faça uma análise e com isto identifique qual o melhor momento para ser inserir e trabalhar os jogos, buscando aguçar e/ou mesmo despertar a curiosidade do educando, alcançando assim os objetivos almejados.

Apesar de todos os obstáculos enfrentados, sobretudo o de não ter sido possível a realização de uma pesquisa de campo, por consequência da pandemia do novo corona vírus, considera-se que os resultados esperados durante a construção desta pesquisa foram obtidos, afirma-se isto, pois além de conhecer bem os desafios e as complexidades de se ensinar matemática, constatou-se também a importância de uma formação continuada para os docentes.

## REFERÊNCIAS

ARANHA, M. **História da educação**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1996, p. 209.

BARRETO, Dosiá E S. **Jogos e Aprendizagem Matemática de Alunos da Educação de Jovens e Adultos - EJA**. 2015. 218f. Dissertação de mestrado - Universidade Anhaguera de São Paulo, São Paulo, 2015.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB**. Lei nº 9.394/96.

DANTE, L. **Didática de resolução de problemas de Matemática**. 2ª ed. - São Paulo: Ática. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.html)>. Acesso em 07 de março 2020.

FRIEDRICH, M. et al. Trajetória da escolarização de jovens e adultos no Brasil: de plataformas de governo a propostas pedagógicas esvaziadas. In **Ensaio: aval. pol.**

**públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 67, p. 389-410, abr./jun., 2010.

GOULART, Amari; RIBEIRO, Carlos E. **O ensino de probabilidade por meio de jogos na educação de jovens e adultos**. 2013. 15f. Artigo - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2013.

MACHADO, M. **A prática e a formação de professores na EJA**: uma análise de dissertações e teses produzidas no período de 1986 a 1998. Disponível em: <<http://23reuniao.anped.org.br/textos/1822t.PDF>> Acesso em 07 de março de 2020.

SILVA, M. **Clube de matemática: jogos educativos**. 2 ed. Campinas, SP: Papirus, 2005.

TEIXEIRA, Beatriz Montanha. **Os saberes, os desafios e a utilização de jogos no ensino da matemática na EJA**: um estudo. 2011. 61f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2011.

## COMUNIDADES DE PRÁTICA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DE FATORES QUALIFICADORES

Barbosa, André, andrebarbosa.29@outlook.com<sup>1</sup>

Oliveira, Lucas, lucasvalois2@gmail.com<sup>2</sup>

Palácios, Fernando, fac.palacios@gmail.com<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Pará

<sup>2</sup>Universidade do Estado do Pará

<sup>3</sup>Universidade do Estado do Pará

**Resumo:** O propósito deste artigo é identificar aspectos que possam contribuir para melhorar a formação do professor de matemática, a partir da análise de estudos que abordam experiências de professores e futuros professores vivenciadas em comunidades de prática. Os resultados demonstram que esse ambiente, quando bem organizado, gera entusiasmo nos participantes, tal fator é fundamental para o aprendizado. Além disso, a interação e praticidade presente nas comunidades de prática trouxeram para os professores participantes reflexões acerca de suas metodologias e o aperfeiçoamento das mesmas. Portanto, as comunidades de prática se apresentam como um ambiente fértil para a formação dos professores.

**Palavras-chave:** educação matemática, formação de professores, comunidades de prática.

### 1. INTRODUÇÃO

A educação brasileira alcançou durante as três últimas décadas avanços significativos em relação ao acesso de novos alunos à escola. Entretanto, dois aspectos críticos têm sido cada vez mais evidenciados neste século XXI: o crescimento da evasão escolar e a constatação de que a qualidade da educação é muito baixa. De maneira particular, o ensino da matemática apresenta dificuldades, dados de uma pesquisa realizada com resultados do SAEB de 2007 até 2017 mostram que os estudantes estão concluindo o ensino médio com o conhecimento menor do que os alunos formados há uma década (OLIVEIRA, 2019).

Uma das causas da baixa qualidade da educação seria a fragilidade dos cursos de formação de professores. A formação inadequada impossibilita, em sua maioria, os docentes atuarem em uma escola marcada pela diversidade e que requer um conjunto de conhecimentos e competências não vivenciados em seus cursos. Apesar de existirem políticas públicas voltadas para a capacitação permanente dos professores alguns estudos têm constatado que muitas vezes estes cursos, alguns, predominantemente teóricos e outros, desconectados da realidade que enfrenta o

professor, possuem limitadas consequências práticas. Tem havido um movimento para que se introduzam processos de aprendizagem em ação, constituídos a partir de atividades desenvolvidas durante a experiência real dos docentes. (GIRALDO, 2018)

Um desses processos é denominado de comunidades de prática, constituído por um grupo de pessoas que tratam de um mesmo conteúdo especializado a partir da interação entre os membros e da consolidação de modo prático das reflexões abordadas na comunidade, tendo em vista novas reflexões e o desenvolvimento das competências dos integrantes (WENGER e SNYDER, 2001).

Nesse sentido, este artigo, de natureza teórica, propõe fazer uma reflexão sobre três exemplares da literatura recente sobre o uso de comunidades de prática na formação em ação do professor de matemática. O objetivo central será identificar nesses estudos aspectos que possam contribuir para uma melhor formação do professor de matemática.

O trabalho está estruturado, além desta introdução, em mais três seções. Uma breve fundamentação sobre os problemas já identificados a respeito da formação do professor de matemática. Outra seção trazendo a análise das pesquisas. E a última, na qual são feitas as considerações finais procurando identificar os aspectos capazes de aperfeiçoar o processo de formação em foco.

## **2. FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA**

Com base nos estudos de Viola e Corrêa (2020), de modo geral, desde sua formação inicial, o espaço formativo vivenciado pelos professores e futuros professores de matemática se resume em propostas genéricas de formação, pois na maioria das vezes os formadores não lidam diretamente com a educação básica, por conta disso, não vivenciam de fato as necessidades e limites enfrentados pelos professores atuantes, como por exemplos, as questões culturais, filosóficas, políticas e econômicas presentes na rotina escolar.

## **3. LITERATURAS ANALISADAS**

Na pesquisa de Baldini, Oliveira e Cyrino (2017) têm o relato da prática de um grupo de estudos constituídos por professores e futuros licenciados que juntos formam uma comunidade de prática, cujo intuito foi de evidenciar aspectos dessa comunidade que proporcionaram a sua constituição, a sua energização e o seu cultivo. Como subsídio para sua pesquisa, utilizaram-se dos conceitos de Comunidades de Prática nos estudos de Wenger (1998), Wenger (2009) e de Wenger, McDermott e Snyder (2002).

O processo de constituição dessa comunidade se deu a partir da iniciativa da professora coordenadora com base nas atitudes citadas por Wenger (2009), sendo essa a primeira, em que, doravante a uma conversa informal com a diretora de um colégio da rede estadual da cidade de Arapongas - PR, também professora de matemática, compartilhou a ideia em formar um grupo de estudos para explorar o software GeoGebra no ensino da matemática, a gestora uniu-se a ela nesse propósito para desenvolver esse projeto com os professores desta instituição de ensino.

A partir de então, iniciou-se a segunda atitude: organizar membros potenciais, solícitos a investir em suas próprias personalidades enquanto profissionais e em tornar as interações mais frequentes, para isso, a diretora convocou os professores de matemática da escola e a coordenadora reuniu licenciando de matemática para também contribuírem o projeto. Por fim, o direcionamento da terceira atitude: aprender a utilizar o GeoGebra no ensino de matemática para agregar as tecnologias digitais nas suas práticas pedagógicas, tal motivação foi o domínio da comunidade, assim como, debates sobre o conteúdo que estava sendo ministrado, sobre o software em si, metodologias para o ensino e outros direcionamentos para o desenvolvimento da comunidade.

A energia e o cultivo da comunidade se deram pelo fato de o ambiente proporcionado no grupo ser solidário em relação aos erros e dificuldades dos integrantes. Ainda, a coordenadora buscava aguçar ideias e práticas, sugerir novas questões para a aprendizagem com o intuito de conservar a energia fundamental para o trabalho da comunidade.

Com base nessa experiência, a professora-coordenadora percebeu que coordenar uma comunidade não é tão simples, pois as interações sociais entre diferentes pessoas podem levar a interações imprevisíveis. Além disso, a autora conclui que o espaço criado é de muita interação e aprendizagem, os participantes se motivam mutuamente através dos problemas enfrentados e as soluções descobertas, portanto, o ambiente é de muito aprendizado e entusiasmo. Desta maneira, as aprendizagens dos docentes e dos graduandos participantes do projeto durante toda a experiência evidenciam a comunidade como um local fértil para a formação dos professores.

De modo semelhante, temos as contribuições de Ramos e Manrique (2015) que realizaram sua pesquisa com o intuito de investigar negociações de significados envolvendo a estratégia de ensino Resolução de Problemas, ocorrida em um grupo de professores e futuros professores que ensinam Matemática com características de uma Comunidade de Prática, inserido no contexto da política pública do Programa Observatório da Educação (Obeduc/Capes). Para expor os episódios dos seus estudos, as autoras tiveram como referencial teórico Lave e Wenger (1991) e Wenger (2001).

Em especial, na teoria de Wenger (2001), que nos diz que é por meio deste processo de negociação de significados que conhecemos o mundo, e por consequência, atuamos na sociedade de maneira significativa. Tal processo se consolida de maneira dinâmica e sempre com constantes transformações para novas negociações e significados, pois, para Wenger (2001) o significado não está em nós e nem no mundo, mas na nossa vivência.

O grupo de participantes do programa, que fizeram parte desta pesquisa, foi formado por professores de matemática do ensino fundamental, professores pedagogos dos anos iniciais, estudantes de graduação de licenciatura em matemática e estudantes de pedagogia. O assunto acordado pela comunidade foi pesquisar e discutir sobre a estratégia da Resolução de Problemas, através de um engajamento mútuo na pesquisa. Posteriormente, os integrantes realizaram um levantamento sobre o tema escolhido para socialização entre todos, e assim, elegeram um conteúdo matemático para ser ministrado com a utilização da resolução de problemas como estratégia de ensino. Em suma, foi neste viés que a pesquisa foi realizada, a partir dos estudos e discussões sobre a tendência de ensino da matemática e a aplicação prática em sala de aula.

Portanto, a partir da observação e da fala dos participantes, as autoras concluíram que os mesmos demonstravam desejo e energia em contribuir e aprender com as interações dos grupos, em dedicar mais tempo para desenvolver atividades que envolvessem a resolução de problemas. E ainda, o conhecimento sobre essa tendência matemática foi construído ao longo das discussões no grupo, isto é, o significado foi negociado e renegociado a partir das interações e do confronto de ideias nos encontros do grupo. Em relação aos participantes, perceberam que os estudantes de graduação participaram menos que os professores, porém, a participação daqueles pode ser efetivada quando passam a ser tratados como membros potenciais, com capacidade de ter uma colaboração mais ativa, que lhes permite um compromisso consolidado com a prática.

E por fim, as autoras destacam que os membros do grupo demonstraram interesse em, além de agregar o conhecimento sobre o tema em questão, mas também, converter a sua participação em um processo educativo, sendo apenas um elemento inicial de aprendizagem. Portanto, fazer parte de uma CoP, se torna um aspecto fundamental na formação de estudantes de licenciaturas e licenciados. Além disso, a vivência na comunidade gerou momentos de reflexão, compartilhamento de experiências, criação de respeito mútuo e elo afetivo entre os participantes, igualmente como reflexos de desenvolvimento profissional e da concepção da identidade do professor. Os participantes relatam ainda que espaços semelhantes aos grupos do Obeduc são indicados para as políticas públicas de formação de professores. De forma

antagônica a formações resumidas a cursos de treinamento e palestras em que por diversas vezes são marcadas pela ausência de ambientes que proporcione a troca de experiências entre os professores.

A pesquisa de Cyrino e Nagy (2014) direciona-se às aprendizagens profissionais de um grupo de estudo com nove professoras de matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, de duas escolas municipais de Apucarana-PR. Foi desenvolvida a partir da vivência em uma comunidade de prática na formação continuada de professores. O assunto abordado foi o relato e análise de relatos do desenvolvimento de tarefas em sala de aula de acordo com sua demanda cognitiva, com o objetivo de compreender de que maneira as professoras ensinam matemática e interagem na proposta da comunidade de prática como formação contínua, tendo em vista a reflexão sobre suas práticas de ensino em sala de aula.

De acordo com os resultados obtidos, percebe-se que o ponto de enfoque nos processos de negociação de significados da comunidade foi: o desempenho dos alunos na resolução de tarefas matemáticas; os diferentes tipos de questões feitas pelo professor durante a aplicação de tarefas de alto nível de demanda cognitiva; a gestão do tempo destinado aos alunos para a resolução de tarefas.

Segundo Cyrino e Nagy (2014), as discussões acerca do desempenho dos alunos na resolução de tarefas de matemática, de alto nível de demanda cognitiva, permitiram que as professoras reificassem a imagem que tinham a respeito do desempenho dos alunos na resolução dessas tarefas, e também, que as mesmas se sentissem seguras para expor suas dificuldades e defender suas ideias, e assim, desenvolverem novos significados sobre a escolha ou criação de tarefas a serem realizadas em sala. Além disso, levou as participantes a avaliarem a gestão do tempo disponibilizado aos alunos para resolver as tarefas e algumas professoras se sentiram impelidas a rever e modificar suas práticas.

Outro fato constatado pelas autoras é que a atuação das professoras no processo de formação foi assinalada pelo “reconhecimento mútuo” e “identidade de participação” presentes nos estudos de Wenger (1998), pois as professoras se engajaram na comunidade a partir do momento em que começaram a partilhar suas experiências, as adversidades encontradas, as suas interpretações sobre os temas debatidos, reconheceram suas necessidades de aprender mais, manifestaram mudanças sobre seu trabalho em sala de aula sempre de maneira solícita e disposta as sugestões direcionadas na comunidade. Por conta disso, as autoras concluem que é necessária a disponibilização de propostas de formação que disponibilizem ao professor tempo e espaço para fortalecer a confiança em sua capacidade de lidar com desafios e compor soluções para as dificuldades existentes na sua profissão.

## 4. CONCLUSÕES

Uma das questões que sobressaíram no estudo é que quando bem conduzido o processo de interação nas comunidades gera primeiramente entusiasmo nos participantes, sendo esse um dos elementos capazes de gerar o aprendizado adquirido neste ambiente, que de acordo com a análise é um local de alta produtividade na formação dos professores. Além disso, pudemos perceber que os professores ou futuros professores demonstravam interesse em participar dos debates realizados, contribuir com suas opiniões e, acima de tudo, aprender através da interação e renegociação de significados presente nos conteúdos abordados nas experiências com as comunidades de práticas.

E ainda, a experiência nas comunidades de prática proporciona a união entre os participantes, a criação de vínculos, de respeito mútuo e de elo afetivo. A partir disso, podemos destacar que esse processo tem potencialidade de diminuir a competitividade presente muitas vezes entre os professores de uma mesma disciplina, pois o ambiente gerado na comunidade de prática é colaborativo e os participantes tem o objetivo de aprender e compartilhar aprendizagens, em busca de seu aperfeiçoamento profissional próprio e da sua identidade enquanto docente.

Outro aspecto analisado é que a interação e praticidade presente nas comunidades de prática trouxeram para os professores participantes reflexões acerca de suas metodologias de ensino em sala de aula, como explicitado nos resultados das obras analisadas o espaço proporcionou a esses docentes lidarem com as dificuldades enfrentadas em sala e a terem segurança para expô-las, portanto, a troca de experiência é fundamental na formação do professor, seja ela inicial ou continuada, pois o trabalho realizado nas comunidades de prática, além de proporcionar interação, possibilita a criação de soluções a partir das necessidades dos participantes porque é com base nas discussões que a comunidade é incentivada e energizada para progredir.

## REFERÊNCIAS

BALDINI, L. A. F.; OLIVEIRA, J. C. R. de; CYRINO, M. C. de C. T. Comunidade de prática de formação de professores que ensinam matemática: constituição, energia e cultivo. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 8, n. 16, p. 55-66, Jun 2017.

GIRALDO, Victor. Formação de professores de matemática: para uma abordagem problematizada. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 37-42, jan. 2018. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0009-](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-)

[67252018000100012&lng=pt&nrm=iso](#). acesso em 06 maio 2021.

NAGY, M. C.; CYRINO, M. C. C. T. Aprendizagens de professoras que ensinam matemática em uma comunidade de prática . **Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 23, n. 41, p. 149-163, jun. 2014.

OLIVEIRA, Elida. **Cai aprendizado de matemática no último ano do ensino médio, aponta levantamento. G1**, São Paulo, 21 de mar. de 2019. Educação. Disponível em <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/03/21/cai-aprendizado-de-matematica-no-ultimo-ano-do-ensino-medio-aponta-levantamento.html>>. Acesso em: 06 de maio. de 2021.

RAMOS, W. R.; MANRIQUE, A. L.. Comunidade de Prática de Professores que Ensinam Matemática como Espaço de Negociações de Significados sobre a Resolução de Problemas. **Bolema**, Rio Claro , v. 29, n. 53, p. 979-997, dez. 2015. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-636X2015000300979&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2015000300979&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 28 abr. 2021.

VIOLA, J. R. dos S.; CORRÊA, J. F. Formação de Professores de Matemática e Circuito de Afetos: O desamparo como possibilidade para formações sem intenção de formar. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 12, n. 30, p. 612-635, 17 jan. 2020.

WENGER, E; SNYDER, W. M. Comunidades de Prática: a fronteira organizacional. In, **Aprendizagem Organizacional: organizational learning**. 1. ed. Harvard Business Review, São Paulo: Campus, 2001.

## A INTRODUÇÃO DO MÉTODO DA INDUÇÃO NO ENSINO MÉDIO: ALGUNS PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

Maciel, Andreza, andrezanasc@hotmail.com<sup>1</sup>  
Lopes, Francisco Paulo, fpmlopes@ufpa.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pós-Graduanda do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) na Universidade Federal do Pará – UFPA

<sup>2</sup>Professor da Universidade Federal do Pará – UFPA, membro do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT/UFPA)

**Resumo:** *O presente artigo tem como finalidade realizar uma discussão sobre a importância de se utilizar o Método de Indução Matemática no Ensino Médio enquanto procedimento didático que propicie ao estudante o domínio da linguagem matemática num contexto de argumentação, análise e deduções lógicas. Para tanto, fizemos uma pesquisa descritiva quanto à fundamentação teórica e as aplicações didáticas e dedutiva quanto à verificação das hipóteses levantadas. Partimos da premissa que possivelmente muitos professores de matemática estejam presos a um modelo de ensino em que o cumprimento do conteúdo curricular esteja acima do próprio conhecimento e o livro didático seja a única fonte de pesquisa para sua prática docente. Isso nos levou a concluir que dificilmente o método de indução é utilizado como ferramenta didática em demonstrações de proposições Matemáticas no Ensino Médio. Pois, em geral, os livros didáticos não promovem em seu escopo as demonstrações de proposições Matemáticas pelo Método de Indução. Infere-se daí, a necessidade de se produzir um material didático aos professores de Matemática que apresente sequências didáticas para o ensino e aplicação do Método de Indução nas demonstrações, levando em consideração os norteamientos dos PCN'S e as diretrizes pedagógicas-curriculares da BNCC.*

**Palavras-chave:** *Método de Indução Matemática, Demonstrações Matemáticas, Ensino de Matemática.*

### 1. INTRODUÇÃO

Este artigo é um recorte da nossa dissertação em desenvolvimento no programa PROFMAT cuja finalidade é realizar uma discussão sobre a importância de se utilizar o método de indução matemática no Ensino Médio como ferramenta didática para o desenvolvimento de algumas competências como: raciocinar logicamente para compreender conceitos e elaborar argumentos de intervenção em situações problemas a partir da “linguagem matemática”.

Tal estudo se justifica pela necessidade de se apontar caminhos para o desenvolvimento das competências supra citadas enfatizando que ambas estão

entre as recomendações apontadas pelos PCN'S do Ensino Médio e estabelecidas como metas na BNCC.

Para isso, fizemos um estudo descritivo dos fundamentos teóricos do Método de Indução Matemática apoiados num levantamento bibliográfico de alguns autores que pesquisaram sobre a temática entre os quais: FÉLIX, H.S. (2015), D'AMBRÓSIO (1989), LIMA, E. L.; CARVALHO, P. C. P.; WAGNER, E.; MORGADO, A. C.; (2006), FREITAS, N.C.B. (2013). NÓBREGA, L.X.G. (2013).

Além disso, buscamos os norteamentos dos PCN'S (2000) e as diretrizes pedagógicas-curriculares da BNCC (2018) para justificar a necessidade de se fazer demonstrações de proposições matemáticas no Ensino Médio utilizando o Método de Indução Matemática. Pois, segundo esses documentos, entre os objetivos do ensino da Matemática, nesse nível de ensino estão o desenvolvimento de competências que permitirão ao estudante a compreensão de conceitos, a análise e interpretação de situações problemas, a construção de argumentos lógicos a partir do domínio da linguagem matemática e a elaboração de estratégias que os permitam desenvolver estudos posteriores e intervir da realidade.

Outras hipóteses que justificam a necessidade deste estudo seguem de nossa vivência enquanto professores de Matemática no Ensino Médio onde observamos a grande dificuldade que nossos alunos apresentam na hora de conjecturar proposições, interpretar uma situação problema e apresentar argumentos consistentes de intervenção. Por outro lado, os professores se ressentem da falta de material didático adequado que os auxiliem no ensino de demonstrações de proposições matemáticas e fazem do livro didático sua única fonte de pesquisa para sua prática docente.

Na esteira de responder à última premissa, elaboramos um conjunto de sequências didáticas onde apresentamos várias demonstrações de proposições pelo Método de Indução e algumas aplicações do Método de Indução como: torre de Hanói, os coelhos de Fibonacci, problema da moeda falsa etc. Enfatizamos que esta pesquisa ainda não está completamente acabada: do ponto de vista teórico, acreditamos ter os elementos suficientes para sua conclusão. Entretanto, ainda não conseguimos fazer as aplicações das sequências didática em sala de aula pois, a aplicabilidade dessas didáticas exige a discussão presencial dos professores com seus alunos e isso, infelizmente, não é possível ainda devido ao momento pandêmico em que vivemos.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo D'Ambrósio (1989), os alunos passaram a acreditar que a aprendizagem da matemática se dá através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos. Aliás, nossos

alunos hoje acreditam que fazer matemática é seguir e aplicar regras. Para eles a matemática é um corpo de conceitos verdadeiros e estáticos, dos quais não se duvida ou questiona, portanto eles acabam não se sentindo capazes de solucionar algo por conta própria ou descobrir coisas novas, por este motivo entendemos o quão importante é o ensino de demonstrações no ensino médio, e em específico o de indução matemática.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, no ensino médio o aluno se encontra com mais maturidade para que os professores possam tratar os assuntos com mais profundidade, assim como as habilidades, competências e valores desenvolvidos nos educandos para que sirvam como exercício de intervenções e julgamentos práticos, portanto segundo eles o objetivo é trabalhar nos alunos do ensino médio algumas competências e habilidades como: Identificar o problema (compreender enunciados, formular questões etc), procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema, formular hipóteses e prever resultados, selecionar estratégias de resolução de problemas, interpretar e criticar resultados numa situação concreta, distinguir e utilizar raciocínios dedutivos e indutivos, fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades, discutir ideias e produzir argumentos convincentes.

Para BNCC (2018) existem algumas competências específicas da matemática e suas tecnologias para o ensino médio, como utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente, bem como compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

Freitas (2013), disse que apesar da importância do conhecimento do conjunto dos números naturais, esse conhecimento não é suficiente para o estudo de toda a matemática e não atende à todas as necessidades práticas da vida cotidiana. No entanto, é a partir de  $N$  e de suas propriedades que podemos construir os principais conjuntos numéricos usados na educação básica.

No conjunto dos números naturais valem dois princípios fundamentais: o Princípio da Boa Ordem e o Princípio da Indução Matemática. Estes, apesar de poderem ser

aplicados em situações-problemas distintas, são matematicamente equivalentes.

O Princípio da Indução é uma importante ferramenta utilizada para demonstrações de circunstâncias referente aos números naturais. Por outro lado, é importante também conhecer seu significado e sua posição dentro da Matemática. Entender o Princípio da Indução é praticamente o mesmo que entender os números naturais (LIMA, 1988, p. 26).

O método da Indução Matemática é uma das grandes armas do matemático moderno e tem utilidade na solução de vários problemas (CORCHO et al., 2006, p.111).

Giuseppe Peano publicou em 1889 os seus axiomas. Ele constatou que toda a teoria dos números naturais pode ser desenvolvida a partir de quatro fatos básicos, denominados Axiomas de Peano. A partir destes princípios, é possível descrever, de forma precisa e concisa, todos os números naturais. Deste modo, os quatro axiomas elaborados por Giuseppe Peano permitem a construção axiomática dos naturais (FREITAS, 2013, p.17).

No trabalho iremos explorar diversas situações de aplicabilidade da indução matemática, como por exemplo em aplicações geométricas, veremos como demonstrar a fórmula do números de diagonais de um polígono e demonstração do problema de Steiner. Em aplicações algébricas, iremos trabalhar com a demonstração das fórmulas da Progressão Aritmética e Progressão Geométrica. Além disso veremos demonstrações com desigualdades, aritmética e divisibilidade. Será trabalhado também com aplicações no mundo material, como por exemplo, Torre de Hanoi, o problema da Moeda Falsa, Coelhos de Fibonacci e questões da OBMEP que podem ser resolvidas por indução matemática.

Abaixo, poderemos ver um exemplo de uma sequência didática desenvolvida para ensinar Indução Matemática através do problema da Pizza de Steiner.

### **Sequência Didática - Problema da Pizza de Steiner**

O matemático Jacob Steiner propôs e resolveu, em 1826, o seguinte problema: O maior número de partes possíveis em que se pode dividir o plano com  $n$  retas deste plano é  $p_n = \frac{n(n+1)}{2} + 1$ . Este problema é conhecido como a Pizza de Steiner. Nesta sequência didática, buscamos um padrão matemático que permita conjecturar a fórmula do termo geral e, depois, demonstrar a validade dessa fórmula usando o método de indução.

Tabela 1

<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b> PROBLEMA DA PIZZA DE STEINER	
Apresentação da proposta aos alunos	Neste momento é necessário expor aos alunos o problema da pizza de Steiner e escutar o que lhes vem à cabeça neste primeiro contato com o problema. Deixe que eles debatam sobre possíveis métodos que lhes dê condições de encontrar a solução.
Objetivos	Para que a tentativa de solução fique mais real para os alunos, pode-se pedir a um deles que se dirija ao quadro, e que o veja como um plano, então traça-se uma reta dividindo o quadro em duas regiões, após isso pede-se a um segundo aluno, que trace uma reta de modo que o quadro fique dividido no maior número de regiões possíveis. Repita essa operação com mais dois ou três alunos. Provavelmente a observação feita pelos alunos será que, para obter o número máximo de regiões, as retas deveriam intersectar-se. Com isso, será possível mensurar o aprendizado do tema e conseguir identificar as principais dúvidas e dificuldades dos aluno.
Definição da sequência	Com os dados experimentados, o professor juntamente aos alunos deve montar uma tabela com os dados encontrados e achar uma fórmula para o problema. Após isso, pedir aos alunos que a demonstrem.
Produção Final	Fazer em sala de aula a correção utilizando o método da indução matemática, e assim será possível mostrar aos alunos que o princípio da indução pode abranger diversas áreas da matemática.

Fonte: Elaborada pelo autor

## 2.1. Uma Breve Revisão Bibliográfica

Neste momento iremos apresentar alguns autores que fizeram investigações parecidas com a nossa.

Freitas (2013) em sua dissertação para mestrado “Princípio da indução matemática: fundamento teórico e aplicações na educação básica” realizou uma pesquisa de teoremas importantes versando sobre os números naturais, estudados na educação básica, e de suas respectivas demonstrações por indução matemática, objetivando disponibilizar a todos os professores e alunos do ensino fundamental e médio. Deste modo, os principais resultados são teoremas importantes que ocupam um lugar de destaque na matemática do ensino básico, validados pelo método de indução.

Enquanto Félix (2015) em sua dissertação “Princípio da indução matemática: fundamentação teórica e aplicações” busca despertar o aluno para a importância da demonstração em matemática, saindo do conformismo de aceitar a qualquer fórmula de formatação intuitiva indexada aos números naturais e partir para uma análise matemática mais refinada dos conceitos, propriedades e problemas que se apresentam na matemática.

Nóbrega (2013) sugere em sua pesquisa “Princípio da Indução Matemática no Ensino Médio” um roteiro para o ensino e aprendizagem do princípio da Indução Matemática no ensino médio. Neste, o autor expõe maneiras de utilizar o PIM no ensino de potenciação, progressão aritmética e progressão geométrica.

### 3. METODOLOGIA E RESULTADOS ESPERADOS

Inicialmente faremos uma revisão bibliográfica do Método da Indução, descrevendo seus fundamentos teóricos e fazendo algumas demonstrações de proposições matemáticas como aplicações do método. Em seguida, com base nos PCN’S (2000), na BNCC (2018) e alguns estudiosos dessa temática como D’Ambrósio (1989), FREITAS (2013) etc., buscaremos os argumentos teóricos que justificam a necessidade de se fazer demonstrações de proposições matemáticas no Ensino Médio e comprovam a importância dessa prática.

Os resultados esperados foram positivos no sentido de conseguirmos elaborar um conjunto de sequências didáticas que introduzem o método de Indução em sala de aula e, ao mesmo tempo servirá de suporte didático ao fazer docente do professor.

### REFERÊNCIAS

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

CORCHO, A.J et al. **Olimpíadas de Matemática**: Uma introdução. [S. l.]: SBM, 2006. 146 p.

D’AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989.

FÉLIX, H.S. **Princípio da indução matemática**: fundamentação teórica e aplicações. Orientador: Marcos Ferreira de Melo. 2015. 39 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

FREITAS, N.C.B. **Princípio da Indução Matemática**: Fundamento Teórico e aplicações na educação básica. Orientador: Guilherme Lincoln Aguiar Ellery. 2013. 97 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza - CE, 2013.

LIMA, Elon Lages; CARVALHO, Paulo Cezar Pinto; WAGNER, Eduardo; MORGADO, Augusto César. **A matemática do ensino médio**. v.1. 9 ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006. (Coleção do Professor de Matemática).

NÓBREGA, L.X.G. **Princípio da Indução Matemática no Ensino Médio**. Orientador: Fagner Lemos de Santana. 2013. 61 f. Dissertação (Mestrado Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal -RN, 2013.

## AULAS ONLINE E A PANDEMIA DO COVID-19: OS DESAFIOS ENFRENTADOS EM UM CURSINHO POPULAR

Barros, Angelica, angelicatsbarros@gmail.com<sup>1</sup>

Silva, Paulo, paulovilhenal@gmail.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pará

**Resumo:** Este trabalho é um relato de experiência vivenciado em uma unidade do cursinho popular Emancipa Belém, o período de recorte para análise se refere ao período de disseminação da pandemia do coronavírus e suas implicações na sociedade. Trata-se, portanto, de uma análise das dificuldades encontradas no processo de ensino remoto, segundo a visão dos educandos do Emancipa, o qual tem como finalidade preparar alunos de áreas periféricas para o ENEM, mas também para uma formação social e crítica.

**Palavras-chave:** pandemia, educação popular, aulas online.

### 1. INTRODUÇÃO

O ano de 2020 trouxe diversos desafios ao Brasil e ao mundo tendo em vista a pandemia do coronavírus, dessa forma, nesse momento de incertezas e de aprendizado para todos, torna-se relevante discutir sobre os desafios enfrentados pelos atores da educação, a fim de que possamos pensar em estratégias para enfrentar tais dificuldades. Desse modo relataremos a experiência vivida em uma das unidades do cursinho popular Emancipa Belém, no qual atuamos como professores voluntários da disciplina de Matemática, desde 2018. Porém, para este trabalho, fizemos um recorte temporal no período de março a outubro de 2020, no âmbito da pandemia do novo coronavírus (COVID-19).

A Rede Emancipa tem como objetivo atender alunos de escolas públicas e de áreas periféricas, com a finalidade de prepará-los, não somente, para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), mas também para a formação social e crítica, valorizando as vivências dos educandos e trabalhando sob a perspectiva “emancipadora” e “libertadora”, como aponta Freire (1987).

Em face ao exposto acima sobre o trabalho realizado no cursinho em questão, houve uma mudança considerada drástica em seu decorrer, pois devido a pandemia, tivemos também o início de um distanciamento social forçado. Com isso muitos professores e instituições passaram a se reinventar para ministrar as aulas de alguma forma e conseguirem dar prosseguimento à preparação de seus alunos para as provas

do ENEM, por exemplo, pois o mesmo foi adiado, mas não cancelado. Assim, com o calendário das novas datas da prova prosseguimos com os estudos através de outras plataformas. Dessa forma, este artigo, que é um recorte de nosso Trabalho de Conclusão de Curso da Licenciatura em Matemática, tem o objetivo de analisar os desafios dos alunos do Emancipa durante o período de aulas online. Para alcançar tais objetivos realizamos aulas através de plataformas como o *Whatsapp* e *Facebook*, usando apostilas, vídeos gravados e posteriormente inseridos em um grupo de estudo no *Facebook* e as explicações sobre o assunto do dia nos comentários das postagens. Usamos um formulário também para saber dos alunos o porquê de poucas pessoas estarem acompanhando as aulas e quais eram suas dificuldades. Portanto, a partir desses relatos obtemos algumas reflexões acerca desse período em que vivemos, trazendo algumas análises feitas a partir dos impactos que as aulas remotas trouxeram consigo.

## **2. A PANDEMIA DO NOVO CORONAVÍRUS E OS DESAFIOS IMPOSTOS À SOCIEDADE**

Inicia-se o ano de 2020 e com ele um novo vírus, covid-19, o qual teve seus primeiros casos na china e posteriormente impactou o mundo todo. Levando, segundo Aquino EML et al (2020) a Organização Mundial de Saúde (OMS) a decretar uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional, em 30 de janeiro de 2020 e uma pandemia no dia 11 de março de 2020". Com isso se fez necessário implantar algumas medidas de segurança para prevenir o avanço da transmissão do covid-19, tal como lavar as mãos com água e sabão e evitar tocar em partes do rosto, como nariz e boca antes de realizar a higienização das superfícies de contato, uso de máscaras para todo e qualquer indivíduo e principalmente, manter o distanciamento social, entre outras medidas (SOUTO, 2020, p.19). No Brasil, de acordo com Almeida, W.S. et al (2020) o primeiro caso de covid-19 foi anunciado no dia 26 de fevereiro de 2020. E assim como em todo globo, com a chegada do vírus, várias medidas também foram tomadas e obtivemos inúmeros impactos e desafios na sociedade. Tanto na questão econômica, social e política, tendo em vista que as mudanças afetaram o mercado de trabalho e até mesmo as atividades religiosas.

## **3. A PANDEMIA DO NOVO CORONAVÍRUS E OS DESAFIOS NA EDUCAÇÃO**

Dos desafios enfrentados durante a pandemia do covid-19, temos a educação como um dos principais elementos do nosso país que foi atingido por esse momento difícil. Desse modo as universidades, escolas públicas e privadas e demais

instituições de ensino tiveram que parar suas atividades, de início, temporariamente e posteriormente o conselho nacional de educação (CNE) juntamente com o MEC foram favoráveis a atividades não presenciais para cumprir as cargas horárias anuais, em razão da pandemia.

Uma vez que muitas escolas particulares e algumas públicas inseriram de maneira súbita as aulas online para continuar atendendo seus alunos, como aponta Godoy (2020, online) “sem aulas presenciais, alunos da rede estadual e municipal de ensino tiveram que estudar em casa. A nova e repentina rotina trouxe percalços tanto para transmissão de conteúdo quanto para a aprendizagem”.

Dentre os desafios está o do professor em se adaptar a essa nova forma de ensino e ter que dominar o mais rápido possível as tecnologias e o aluno em tentar estudar em casa, obstáculo esse, maior para os alunos de escola pública, pois, muitos não têm acesso a internet de qualidade, lugar apropriado para estudos, visto que a realidade dos lares brasileiros de pessoas de baixa renda é um local pequeno para várias pessoas, as responsabilidades das atividades dos seus lares, principalmente se esse público for feminino, dentre tantas outras atribuições.

Assim como os alunos e professores, os pais estão vivenciando esse momento difícil com seus filhos, principalmente, alunos do ensino fundamental onde os pais têm que dar suporte a essas crianças no momento das suas atividades (MENDES, 2020).

#### **4. AS AULAS DE MATEMÁTICA ONLINE NO EMANCIPA**

As atividades foram desenvolvidas com uma média de 60 alunos e por uma professora voluntária no cursinho Popular Emancipa, o qual atende alunos de baixa renda, de escolas públicas que estão no último ano do ensino médio ou já concluíram essa etapa.

Quando se iniciou o distanciamento social, os alunos e professores interagiram através de um grupo na plataforma de comunicação social WhatsApp e assim realizamos as aulas de forma online de modo que todos os professores tinham seus horários para ministrar as aulas.

Dessa forma, eram enviadas apostilas e áudios para que assim fosse possível realizar debates sobre vários assuntos com os educandos. No entanto, com o passar do tempo ficou inviável prosseguir com as aulas através do WhatsApp, pois as aulas se misturavam com as conversas paralelas, observando-se o cansaço de alunos e professores, além de perceber a dificuldade de ambas as partes em continuar com as aulas, uma vez que, segundo Santos (2020) “o ensino remoto tem deixado suas marcas [...] porque repete modelos massivos e subutiliza os potenciais da

cibercultura na educação, causando tédio, desânimo e muita exaustão física e mental de professores e alunos”.

Ao decidirmos retornar com as aulas, utilizamos um grupo fechado criado na plataforma de comunicação social Facebook, para assim, tentar ajudar os alunos com as provas do ENEM. A professora utilizou-se primeiramente de apostilas, onde inseriu o material no grupo do facebook e em seguida, explicava o conteúdo pelos comentários. Em uma outra tentativa de melhorar aulas, a docente passou a fazer vídeos explicativos e inseriu também no grupo, enviava as apostilas com exercícios pelo whatsapp e pelo facebook para tentar dar o melhor suporte possível aos alunos e também, sempre deixando os alunos à vontade para fazer suas intervenções sobre as aulas, mas, também sobre suas dificuldades de acesso, de informação entre outros. Ao perceber que havia um esvaziamento nos horários das aulas e pouco acesso depois do horário, a docente propôs um formulário com sete perguntas sobre como estava sendo para os educandos aquele método de estudo. Para que assim fosse possível realizar uma avaliação do caso e caracterizar as dificuldades que os alunos do cursinho popular têm para além da matemática, assim como das dificuldades desses alunos para ter acesso ao conteúdo para estudar para o ENEM, acesso às plataformas digitais e à internet de qualidade, por exemplo, apresentando nossas reflexões sobre essa questão.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Uma reflexão a partir dos relatos dos alunos

Neste momento o aluno está em foco, a partir desse instante relataremos as dificuldades apresentadas por eles no formulário que produzimos para entender o que estava acontecendo com os mesmos. Tendo em vista que dos 60 discentes que participaram por turma antes da pandemia, pouco mais de 20 estudantes estavam acompanhando as aulas online e apenas 16 deles responderam ao questionário. A partir das respostas, começamos a problematizar algumas falas dos alunos.

Das perguntas que fizemos, destacamos algumas respostas dadas pelos discentes para o seguinte questionamento: “*Quais dificuldades você enfrenta para acompanhar as aulas online?*”.

Neste momento obtivemos as mais variadas respostas, dentre as quais está: “*Às vezes tenho internet, às vezes não*”, “*Falta de concentração e dificuldade para entender pelos meios online*”, “*Falta de espaço para estudar e às vezes, o horário não é tão compatível*”. Neste contexto percebemos que os fatores para o esvaziamento

no horário das aulas, estão voltados para a falta de acesso à internet de qualidade, uma vez que estes discentes são oriundos de periferias, os quais possuem pouco ou nenhum acesso, uma vez que em nossa sociedade desigual, quando crises ocorrem, atingem de diferentes maneiras a sociedade, assim, mostrando que as estratégias da educação remota alcançaram as famílias de modo diferente (VOMMARO, 2020, p. 13).

Outro fator a destacar-se, é a dificuldade de entender e se concentrar nas aulas a partir desse modo de ensino. Mostrando que este modelo de ter e dar aula impactaram negativamente nossos alunos, revelando que a aprendizagem passou a ser ainda mais desafiadora nesse período.

Ao serem indagados com a seguinte pergunta: “Qual seu(s) meio(s) de acesso à internet?”.

Neste instante, quando interrogados por quais meios eles acessam a mesma, 10 responderam que acessam a internet pelo celular, a partir da sua operadora de telefonia móvel, outros pelo notebook e apenas duas pessoas possuíam internet Wi-Fi em casa.

No entanto, vale ressaltar que, por mais que o aparelho celular seja um dos equipamentos mais presentes entre as famílias brasileiras, nos lares menos abastados chega a 84%, perdendo apenas para a TV que está em primeiro lugar (TENENTE, 2020). “Não dá para achar que todos os alunos têm um celular à disposição deles. Há casas em que só existe um aparelho, usado pelo pai, por exemplo, que trabalha como motorista de aplicativo. O filho só vai poder acessar a internet à noite, depois do expediente” (Gabriel Corrêa em entrevista ao G1).

Mostrando assim, que o acesso a internet de qualidade, a tecnologia ainda é restrita, pois de acordo com Ferreira (2020) vivemos em uma ilusão referente à inclusão digital, já que para algumas pessoas ela se mantém de forma insuficiente, instável e marginalizada, um reflexo de decisões políticas sobre a efetivação de tecnologias, que não garantem o acesso a internet e a informação como um direito essencial para todos.

Nesse sentido, mostrando-nos que mesmo os discentes tendo suas dificuldades e infelizmente, poucos tendo acesso às nossas aulas, ainda assim persistiram e tentaram superar tais obstáculos. Mas de fato, o ensino remoto evidenciou o que já sabíamos, que ainda há muito a ser feito pela educação no país.

## 6. CONCLUSÕES

Ao analisarmos o que foi relatado, percebemos as mudanças e adaptações que ocorreram de forma repentina com relação às tecnologias de ensino, estas

que não tivemos acesso nem mesmo em nossa formação. Visto que o professor necessita estar se atualizando com relação às metodologias que podem e devem ser utilizadas em sala de aula, é preciso frisar a importância também da formação continuada desse professor para que assim, em momentos como o que estamos vivenciando, possamos superar com maior “facilidade” as barreiras impostas.

Ao que se refere aos alunos do cursinho popular Emancipa que são de bairros periféricos e escolas públicas, durante essa pandemia fica evidente que ainda tem muito a ser feito pela educação, pois foi visível que mesmo os educandos tentando conciliar seus afazeres para assistir as aulas, superar as dificuldades com tecnologia e acesso à informação, estes não ocorreram de forma efetiva, com qualidade. Sendo assim pensar em uma educação, é pensar para além das instituições, tanto físicas como virtuais. É pensar em um país com desigualdades sociais visíveis.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Wanessa da Silva de et al. Mudanças nas condições socioeconômicas e de saúde dos brasileiros durante a pandemia de COVID-19. **Rev. bras. epidemiol.** Rio de Janeiro, v. 23, ed. 200105, 2020. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-790X2020000100211&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2020000100211&lng=en&nrm=iso). Acesso em 29 abr. 2021. Epub Jan 06, 2021. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200105>.

AQUINO, Estela M. L. et al. Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, supl. 1, p. 2423-2446, jun. 2020. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232020006702423&lng=p&t&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232020006702423&lng=p&t&nrm=iso). Acesso em 29 abr. 2021. Epub 05-Jun-2020. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10502020>.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FERREIRA, S. C. (2020). APARTHEID DIGITAL EM TEMPOS DE EDUCAÇÃO REMOTA: ATUALIZAÇÕES DO RACISMO BRASILEIRO. **Interfaces Científicas - Educação**, 10(1), 11-24. <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p11-24>. Acesso em: 18 nov. 2020.

GODOY, João Pedro. **Professores e alunos falam sobre desafios e dificuldades de aulas online durante pandemia em MS. G1**. Disponível em: <https://g1.globo.com/ms/mato-grosso-do-sul/noticia/2020/05/21/professores-e-alunos-falam-soe-desafios-e-dificuldades->

*de-aulas-online-durante-pandemia-em-ms.shtml*. Acesso em: 09 dez. 2020.

MACEDO SOUTO, X. COVID-19: aspectos gerais e implicações globais. **Recital - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 12–36, 2020. DOI: 10.46636/recital.v2i1.90. Disponível em: <https://recital.almenara.ifnmg.edu.br/index.php/recital/article/view/90>. Acesso em 23 mar. 2021.

MARTINS, Vivian. ALMEIDA, Joelma. EDUCAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA NO BRASIL: saberesfazeres escolares em exposição nas redes e a educação on-line como perspectiva. **Revista Docência e Cibercultura - Redoc**. Rio de Janeiro. v. 4. n. 2. Maio/ago 2020. p.215 – 224. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/51026/34672>. Acesso em: 19 nov. 2020.

MENDES, Beatriz. **Professores relatam mais trabalho em nova rotina de ensino pela internet durante pandemia. G1**. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/noticia/2020/06/08/professores-relatam-mais-trabalho-em-nova-rotina-de-ensino-pela-internet-durante-pandemia.shtml> . Acesso em: 09 dez. 2020.

TENENTE, Luiza. **30% dos domicílios no Brasil não têm acesso à internet; veja números que mostram dificuldades no ensino à distância. G1**. Disponível em: 30% dos domicílios no Brasil não têm acesso à internet; veja números que mostram dificuldades no ensino à distância | Educação | G1 (globo.com). Acesso em: 09 dez. 2020.

VOMMARO, Pablo. **O mundo em tempos de pandemia: certezas, dilemas e perspectivas. Revista Direito e Práxis**, Ahead of print, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: link para o artigo. Acesso em: 29 dez. 2020. DOI: 10.1590/2179-8966/2020/51001.

## SALA DE AULA INVERTIDA: UMA PROPOSTA SEQUÊNCIAL PARA O ENSINO DE PROGRESSÕES ARITMÉTICAS E GEOMÉTRICAS

Carvalho Júnior, Augusto Lacerda Lopes de, [augusto.lacerda@ifpa.edu.br](mailto:augusto.lacerda@ifpa.edu.br)<sup>1</sup>  
Teles, Alysson de Lima, [alyssonoteles@gmail.com](mailto:alyssonoteles@gmail.com)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professor E.B.T.T. de Matemática do IFPA Campus Castanhal

<sup>2</sup>Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Pará

**Resumo:** *O presente trabalho é fruto de estudos realizados no projeto de Extensão “OBMEP como perspectiva na formação de estudantes de licenciatura em matemática para ensino e aprendizagem na educação básica”- UFPA, juntamente a estudos desenvolvidos no grupo de pesquisa “Matemática, Física e Informática do Instituto Federal do Pará” – IFPA Campus Paragominas. O trabalho objetiva elaborar uma proposta sequencial de ensino que promoverá mudanças no ensino de progressões aritméticas e geométricas com auxílio de metodologias ativas, especificamente a metodologia da Sala de Aula Invertida. Inicialmente abordaremos as sustentações teóricas-metodológicas que fundamentam a utilização de metodologias ativas na educação, compreendendo a natureza e aplicabilidade desse saber metodológico. Como resultado sugerimos uma proposta de intervenção didática a ser aplicada com alunos da educação básica do ensino médio nas aulas de matemática, valendo-se em complementaridade dos recursos da plataforma de estudos “Clubes de Matemática da OBMEP”, caracterizando assim as possibilidades existentes com os novos recursos didáticos disponíveis para os professores utilizarem. O trabalho teve motivação no campo educacional afim de promover uma alternativa metodológica que poderá auxiliar o ensino de matemática para professores e alunos, no que tange ao ensino de progressões aritméticas e geométricas. O presente trabalho tem abordagem qualitativa, pautado em pesquisas documentais e tendo como resultado a proposição de uma proposta sequencial para o ensino de progressões aritméticas e geométricas, valendo-se da metodologia da Sala de Aula Invertida.*

**Palavras-chave:** *Proposta sequencial de ensino, Sala de Aula Invertida, Progressões aritméticas e geométricas.*

### 1. INTRODUÇÃO

A disciplina de matemática muitas vezes é abordada meramente como uma reprodutora de conteúdo, tendo o foco em repetição e exercícios árduos a fim de memorização, porém desde a chegada da chamada escola nova no final do século XIX no cenário mundial vários conceitos sobre a educação mudaram, passando a dar ênfase na formação do sujeito integral, levando em consideração sua condição social. Além do mais, houveram mudanças significativas na maneira de se pensar a

educação, com isso novas ferramentas foram introduzidas, ampliando assim o leque de possibilidades para os professores.

As novas metodologias de ensino no contexto educacional vão aos poucos ganhando seu espaço dentro da sala de aula, contudo há muitos paradigmas a serem quebrados e (re)significados. As metodologias ativas fazem parte dessas novas metodologias educacionais que podem auxiliar o professor durante sua prática docente, ainda assim tudo é muito subjetivo e depende de diversos fatores, a medida que o perfil de uma turma pode variar bastante.

Costumeiramente o ensino de progressões aritméticas e geométricas é feito de modo tradicional e tendo o aluno como mero espectador do processo de ensino e aprendizagem, o que causa desinteresse e desmotivação em compreender esse conhecimento tão importante para o pensamento recursivo. Sendo assim o trabalho trás informações sobre as Progressões Aritméticas e Geométricas [temas trabalhados na educação básica que trazem a noção apropriado de recorrências matemáticas generalizáveis e muito aplicadas em situações cotidianas] e possibilidades de trabalhar com a mesma, além disso, vale ressaltar que o presente resumo busca na metodologia ativa, especificamente na Sala de Aula Invertida, uma alternativa complementar ao método tradicional de ensino, possibilitando uma forma atrativa e significativa de se trabalhar no nos chãos da sala de aula ou nos espaços digitais.

As metodologias ativas trazem uma nova perspectiva para educação, dando mais liberdade para a construção ativa do conhecimento pelos próprios alunos, nesse sentido a descoberta de conceitos baseados em uma metodologia que centraliza o aluno como ator principal do processo de ensino e aprendizagem, proporcionam autonomia discente e significação do assunto abordado.

A matemática tornou-se um componente curricular árduo para muitos alunos, à medida que o processo de ensino e aprendizagem pauta-se no ensino tradicional, o que vai na contramão da dinamicidade vivenciada pelos estudantes do século XXI, tornando-se um processo tedioso e monótono. Diante dessa ótica, a introdução e invenção de tecnologias educacionais vem ganhando notoriedade, as aulas tradicionais perdem seu espaço, tendo uma variedade enorme de inovações que chamam bastante atenção e podem ser consorciadas a bagagem cultural adquirida pelos estudantes em suas ambiências cotidianas, o que é valorizado na metodologia da Sala de Aula Invertida, onde o aluno toma contato inicial do material que será tratado na aula se apropriando dos conceitos e/ou separando suas dúvidas e colocações, a fim de discutir em um momento a posteriori com os demais colegas tendo o professor o papel de mediador desse processo.

Exemplos de ferramentas que podem ser utilizadas pelo professor para o uso

da metodologia da Sala de Aula Invertida está na plataforma de aprendizagem disponível no sítio eletrônico do “Clube de Matemática da OBMEP”, essa plataforma agrega uma quantidade significativa de materiais didáticos de matemática elaborados por professores renomados, em especial está disponibilizado materiais correlatos à progressões aritméticas e geométricas. Os materiais disponíveis no portal eletrônico podem ser usados para a disponibilização prévia aos alunos para que sejam posteriormente trabalhados em sala, valendo-se da metodologia da Sala de Aula Invertida.

Objetivamente o presente trabalho sugere uma proposta sequencial de ensino que promoverá mudanças no ensino de progressões aritméticas e geométricas com auxílio de metodologias ativas, especificamente a metodologia da Sala de Aula Invertida.

O trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, com suporte teórico subsidiado em estudos de metodologias inovadoras de ensino e aprendizagem referentes a progressões aritméticas e geométricas, somando-se a uma análise qualitativa dos referenciais utilizados, por meio de leituras sistematicamente escolhidas e com uma interpretação reflexiva dos mesmos.

## 2. METODOLOGIAS ATIVAS

A metodologia que foca no alunos como centro das atenções no processo de aprendizagem ganhou muita notoriedade na educação, esse novo modelo de ensino tem como protagonista o aluno, sendo ele o principal ator no processo de aprendizagem, a ideia é que ele seja participativo e autônomo na sala de aula e aprenda com problemas e situações reais, com isso o educando tem papel principal na mediação da construção do conhecimento discente. Para Cortelazzo et. al (2018, p. 30) “Outro fator que deve ser levado em conta é o de que o ensino pela memorização foi perdendo sua eficácia e cada vez mais, é necessário que sejam encontradas alternativas para que o aluno se aproprie dos conteúdos daquela matéria, área ou disciplina.”

Ao iniciar as aulas abordando situações problemas que refletem situações reais concretas e/ou familiares aos alunos, além da significância conceitual da proposta, permite que os alunos se apropriem do conhecimento abordado a medida que solucionam os diversos questionamentos e indagações que surgem no caminho da construção autônoma e colaborativa de tais questionamentos. Nesse panorama, o professor desempenha um papel igualmente central, na efetivação da compreensão direcionada dos assuntos envolvidos na proposta de ensino, que se materializa através da investigação protagonizada pelo aluno, ao se tornar o mediador e facilitador que proporciona aos alunos uma visão mais abrangente dos assuntos desenvolvidos e,

ao mesmo tempo, atíça a curiosidade para a criação crítica de outras formas de se pensar na solução proposta, Bergmann e Sams (2016).

Segundo Bastos (2006) as metodologias ativas são “processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema”.

Ausubel (2000) destaca que o aluno precisa ter papel participativo dentro da sala aula, sendo importante no processo de aprendizagem:

A natureza e as condições da aprendizagem por recepção significativa ativa também exigem um tipo de ensino expositivo que reconheça os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora nos materiais de instrução e que também caracterize a aprendizagem, a retenção e a organização do conteúdo das matérias na estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL, 2000, p. 6).

Para o autor, a aprendizagem significativa está diretamente relacionada a organização dos conteúdos, de modo que os alunos entendam suas estruturas e relacionem com situações de sua realidade. Algumas das metodologias ativas mais aplicadas e conhecidas são: sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada no estudo de caso, onde cada uma tem sua particularidade e pode se encaixar em diferentes situações.

## 2.1 Sala de Aula Invertida

Segundo Bergmann e Sams (2016) a Sala de Aula Invertida define-se, basicamente, como uma metodologia que inverte o modo preconizado nos espaços escolares, no sentido de propor que as atividades que seriam realizadas na escola, sejam executadas em casa, e o que era sugerido fazer em casa seja efetivado na escola. Combinado ao Ensino Híbrido, essa metodologia se mostra extremamente significativa ao propor que os alunos busquem, por meio de tecnologias digitais de informação e comunicação o conhecimento, proposto pelo professor com direcionamento fundamentado, que deveria ser apresentado em sala de aula e em um momento oportuno, tal conhecimento seja socializado e discutido na escola com os pares e com a mediação docente.

### 3. PROPOSTA SEQUENCIAL PARA O ENSINO DE PROGRESSÕES ARITMÉTICAS E GEOMÉTRICAS

As metodologias ativas expostas anteriormente abrem um novo horizonte para os professores trabalharem, no entanto ainda é preciso se adequar os novos recursos que vem surgindo na educação. Metodologias como a Sala de Aula Invertida é interessante à medida que a mesma trabalha a autonomia do aluno diretamente relacionada com as teorias do assunto estudado, além disso, o primeiro contato do educando acontece fora da escola, por meio de orientação do professor, o aluno busca conhecer o assunto, antes de ter o contato com ele na sala de aula.

Dessa forma, o objetivo dessa proposta sequencial de ensino é sistematizar por meio de etapas uma proposta a ser usada na prática docente do professor da educação básica, com ênfase na autonomia discente.

#### 1ª Etapa: (Disponibilização do material)

Existe uma infinidade de sites na internet que disponibilizam conteúdo, para todos os interessados, porém aqui focaremos em um específico, chamado “Clubes de Matemática da OBMEP”, disponível em <http://www.clubes.obmep.org.br/blog/> que atualmente tem uma quantidade enorme de materiais didáticos disponibilizados em seu sítio eletrônico, a ideia aqui é que o aluno foque primeiramente na videoteca dos clubes que conta com um catalogo de vídeos com várias curiosidades matemáticas, mas aqui o foco será no vídeo denominado “Para correr a São Silvestre” que resolve um problema de progressão aritmética, onde enfatiza algumas teorias estudadas nas progressões.

A primeira etapa tem como recomendação problemas, focam no desenrolar da teoria, mostrando os fatores e justificativas que levam a solução. Outra alternativa para os discentes que buscam aprender e a ludoteca dos clubes, que usa de jogos como ferramentas para atrair mais interessados a aprender matemática ou até mesmo para ter um primeiro contato com determinado assunto.

#### 2ª Etapa: (Apropriação discente)

A segunda etapa tem como foco o discente, uma vez que nessa etapa é fundamental que os mesmos sigam as orientações do professor realizadas na primeira etapa, dessa forma na segunda etapa objetiva a apropriação dos conteúdos e ideias apresentadas no vídeo “Para correr a São Silvestre”, criando assim os primeiros

conceitos e métodos da teoria estudada, esse segundo momento será importante para criação de conceitos próprios e dúvidas que poderão ser trabalhadas pelo professor dentro da sala de aula.

### **3ª Etapa: (Fundamentação e socialização do conhecimento)**

Nessa etapa o professor media o conteúdo de Progressões através de perguntas norteadoras correlatas ao apresentado no vídeo “Para correr a São Silvestre”, conhecendo as principais barreiras encontradas pelos seus alunos durante os estudos, podendo assim enfatizar e desenvolver melhor determinado conceito. Um outro meio que poderá auxiliar o professor nesse momento e fazer uso das ferramentas disponibilizadas no próprio site do “Clube da Matemática da OBMEP”, como: a sala de problemas e a sala de estudos que foram recomendadas na 1ª Etapa e que ofertam a possibilidade de problemas de situações reais a serem solucionados, podendo situar melhor o alunos sobre determinadas definições.

### **4ª Etapa: (Avaliação e Retrospectiva)**

O objetivo nessa etapa busca entender todo caminho percorrido, com o propósito de analisar o desempenho discente no processo. Os alunos tem papel muito importante nesse sentido, uma vez os mesmo devem refletir junto ao professor sobre tudo que foi construído, além disso é importante que a reflexão permita novas possibilidades para a melhoria da metodologia de ensino para assuntos futuros.

## **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Sinteticamente o presente trabalho tem como foco elucidar como as metodologias ativas podem ser úteis para os educadores, pois aliada a uma boa perspectiva de ensino e ferramentas que possam contribuir para a construção da aprendizagem, gera uma boa oportunidade e variedade na busca pelo conhecimento, bem como expor o grande potencial de ensino com as novas tecnologias sendo introduzidos na educação, vários fatores ganham destaques nesse meio, como a adaptação da matemática para meios virtuais que buscam atingir uma geração de alunos que vive diariamente nesse meio tecnológico.

Desse modo, a proposta de aula tenta enfatizar o uso de tais ferramentas no auxílio do professor na metodologia de aula investida e podemos encontrar diversos meios de informação e formação para alunos e professores em sites como o “Clube

da Matemática da OBMEP”, podem ser parte integral da sala de aula no processo de ensino e aprendizagem.

É necessário considerar que os obstáculos referentes à formação docente, que dificilmente contempla a utilização de metodologias ativas para o ensino e aprendizagem de matemática e a carência recursal de alguns alunos, que podem não dispor de tecnologias necessárias à visualização das videoaulas sugeridas, podem dificultar a concretização da proposta apresentada. Considerando esse cenário é preciso que o professor planeje “personalizadamente” suas atividades de modo a minimizar tais dificuldades.

Espera-se que a proposta sequencial de ensino aqui sugerida seja aplicada e melhorada por todos os professores que necessitam abordar os tópicos apresentados, ou quaisquer outros tópicos que caibam na proposta aqui oferecida.

## 5. REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003. Tradução do original *The acquisition and retention of knowledge*, 2000.

BASTOS, Celso da Cunha. **Metodologias ativas**. 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em 20 de abril de 2021.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida**: Uma metodologia ativa de aprendizagem. Trad. Afonso Celso da Cunha Serra. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

CORTELAZZO, Angelo Luiz. et al. **Metodologias Ativas e Personalizadas de Aprendizagem**: para refinar seu cardápio metodológico. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

IEZZI, Gelson, HAZZAN, Samuel. **Fundamentos de Matemática Elementar, 4**: Sequências, Matrizes, Determinantes e Sistemas. 8. Ed. São Paulo: Atual, 2013.

## A ARTE DE ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA: A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO REMOTO

Carvalho Júnior, Augusto Lacerda Lopes de, [augusto.lacerda@ifpa.edu.br](mailto:augusto.lacerda@ifpa.edu.br)<sup>1</sup>  
Oliveira, Francisco Sales Garcia de, [francisco.sales@ifpa.edu.br](mailto:francisco.sales@ifpa.edu.br)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professor E.B.T.T. de Matemática do IFPA Campus Castanhal

<sup>2</sup>Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Pará

**Resumo:** O presente trabalho é fruto de estudos realizados no projeto de Extensão “OBMEP como perspectiva na formação de estudantes de licenciatura em matemática para ensino e aprendizagem na educação básica”- UFPA, juntamente a estudos desenvolvidos no grupo de pesquisa “Matemática, Física e Informática do Instituto Federal do Pará” – IFPA Campus Paragominas. O trabalho objetiva propor uma metodologia sequencial através da Resolução de Problemas como perspectiva facilitadora e eficiente para o domínio ensino e aprendizagem dos conteúdos de Probabilidade diante de contextos semelhante ao ensino remoto. Sobre tudo, foi feita uma busca na literatura para entender as contribuições Polya (1995), Melo-Solarte e Baranauskas (2008), Schroeder e Lester (1989) e Zuffi e Onuchic (2007) sobre Resolução de Problemas. A sequência conta com um problema retirado da plataforma Clubes de Matemática da OBMEP desenvolvida sobre uma ótica qualitativa e exploratória. Por fim, consideramos um processo prático e facilitador para romper os desafios do ensino e aprendizagem em contextos pandêmicos.

**Palavras-chave:** Ensino e aprendizagem, Resolução de Problemas, Probabilidade.

### 1. INTRODUÇÃO

Ensinar matemática no contexto pandêmico tonou-se uma missão desafiadora para todas as áreas do conhecimento, o distanciamento entre a lousa e o aluno, são fatores determinantes no processo ensino e aprendizagem. Para tentar romper os desafios provados pelo distanciamento entre os principais atores do processo educacional esta obra sugere a aplicação da Resolução de Problemas de George Polya como metodologia facilitadora para pensamento, elaboração e concretização do raciocínio matemático. Adiciona-se a metodologia desenvolvida por Polya abordagens de ensino semelhantes, desenvolvidas por Melo-Solarte e Baranauskas (2008), Schroeder e Lester (1989) e Zuffi e Onuchic (2007).

Apresentamos uma proposta sequencial de resolução de problemas retirado do portal Clubes de Matemática da OBMEP, sob as contribuições das técnicas resolutivas dos autores já citados, para instigar o desenvolvimento do raciocínio matemático

oportunizado pelo espaço tempo de pensar do ensino remoto. Este problema envolve situações do conteúdo de Probabilidade que naturalmente é ministrado em sala através de algum algoritmo matemático pré-determinado pela teoria. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) o processo de ensino e aprendizagem na matemática se desenvolve de forma mais proveitosa a partir da utilização de propostas de resolução de problemas matemáticos.

Por meio da abordagem de resolução de problemas, o ensino será direcionado com uma situação problema envolvendo fundamentação conceitual durante a resolução, momento protagonizado pelo aluno, o professor terá papel não menos importante como um agente mediador do conhecimento, ou seja, em momentos síncronos. No final destas etapas, o estudante será capaz de concluir a descoberta de algo novo, um grande avanço ante ao desafio de resolver as problemáticas sugeridas.

O presente trabalho tem como objetivo propor uma metodologia sequencial através da Resolução de Problemas como perspectiva facilitadora e eficiente para o domínio ensino e aprendizagem dos conteúdos de Probabilidade diante de contextos semelhante ao de pandemias. Instigar os professores a exploração do portal do Clubes de Matemática da OBMEP, para capturar materiais teórico e alicerçar seu portfólio da prática docente. Produzir um aporte teórico que funda e estimule novas abordagens sobre a temática supracitada.

É indubitável que o ensino de matemática carece de novos métodos para abordar os conteúdos no dia-a-dia escolar. Haja vista que, grande parte dos alunos concluem a educação básica sem o domínio matemático necessário para o desenvolvimento de tarefas que exigem tais conhecimentos, isto ocorre, muito fortemente pela falta de metodologias que priorizem o protagonismo discente, principalmente aquelas adaptadas para contextos de ensino a distância. Em contra partida, o rigor matemático dos cálculos é sem dúvida uma relevância de uma concreta aprendizagem de definições, conceitos e métodos previamente aprendidos que podem ser construídos e significados a partir de uma abordagem metodológica que estimule o pensar matemático.

A elaboração desta pesquisa conta com a metodologia de investigação bibliográfica para o comportamento teórico, referendada dentro de uma perspectiva de cunho qualitativo para descrever detalhes da abordagem e exploratória para explicitar evidências e familiarização dos objetivos levantado durante o processo de análise.

## 2. SUSTENTAÇÃO TEÓRICA

As concepções da tendência Resolução de Problemas sempre esteve presente

no ensino de matemática, em 1930 se constituiu como proposta para o ensino e aprendizagem, pelo renomado pesquisador matemático George Polya, publicado no livro *How to solve it*, em português – “A arte de resolver problemas”. Ferreira e Martins (2019), sustentam que neste livro, Polya faz uma análise sobre Resolução de Problema, discutindo estratégias de resolver problemas com intuito de tornar professores e alunos bons resolvedores de problemas.

Para Polya (1995), existem quatro etapas sistematizada entre si que possibilitam a resolução de um problema matemático de maneira eficiente:

- **Compreender um problema - CP:** o que é preciso para resolver o problema? Quais indagações estão presentes (variáveis e incógnitas)?
- **Traçar um Plano - TP:** já teve contato com esse problema? Como estão lincadas as variáveis/incógnita? Quais estratégias para solução?
- **Executar o Plano - EP:** é possível explorar cada passo da execução? A execução valida o Plano?
- **Retrospecto do Problema - RP:** é possível checar o resultado encontrado?

É fácil perceber que para resolver um problema seguindo as etapas de Polya, torna a resolução bem interessante e bem planejada, logo, se bem executada, tem-se como indicação ordinal (CP, TP, EP e RP).

Segundo Schroeder e Lester (1989), por meio da Resolução de Problemas, as situações dão ênfase não apenas em aprender matemática, mas fazer matemática, eles sugerem que para abordar conteúdos matemáticos nesta perspectiva, poderão se dar através de uma situação problema que explorasse conceitos e definições dos conteúdos a serem estudados. Desta forma, no percurso da resolução, o aluno se surpreenderá com a descoberta de algo novo, um conceito, um conteúdo ou um objeto que não tinha uma pré definição.

De acordo com Onuchic e Allevato (2011), no processo de ensino, aprendizagem e avaliação de matemática a partir da Resolução de Problemas, a situação problema é o ponto inicial, sendo assim, por meio da resolução de problemas, os alunos são capazes de fazer diversas conexões nos conteúdos de matemática, produzindo novas propostas e novos conceitos.

Nas contribuições de Zuffi e Onuchic (2007), é importante salientar alguns aspectos que interpole o processo de ensino e aprendizagem através da Resolução

de Problemas, como: *Compreender as informações de um problema; Tomar decisões para resolvê-lo; Definir relações; Saber relacionar resultados; e Ser capaz de manipular técnicas prévias.*

Melo-Solarte e Baranauskas (2008) por sua vez, na pesquisa *Aprendizagem Colaborativa Baseada em Problemas (ACBP)*, buscou fundir concepções entre as teorias *Problem Based Learning (PBL)* e *Computer Supported Collaborative Learning (CSCL)*, (vale uma pesquisa extra sobre cada concepção) propondo um modelo de Resolução de Problemas mais apropriado para ambientes portadores de recursos tecnológicos.

*Aprendizagem Colaborativa Baseada em Problemas (ACBP)* é um modelo que articula características de operação e desenvolvimento propostas pelos modelos de *Aprendizagem Baseado em Problemas (PBL)* e *Aprendizagem Colaborativa Apoiada por Computador*, utilizando a *Semiótica Organizacional (SO)* como uma abordagem para análise e clarificação de problemas (MELO-SOLARTE e BARANAUSKAS, p. 13, 2008).

De acordo com essas linhas autorais, é perceptível que o saber matemático decorre de um processo entre planejamento e execução. Para tanto, vale compreender que para aprender matemática, está relacionado com a abordagem metodológica que os conteúdos são ofertados para os alunos.

### 3. PROPOSTA SEQUENCIAL METODOLÓGICA

Com o objetivo de propor uma abordagem sequencial para o ensino de Probabilidade no contexto remoto, convergimos as concepções dos teóricos estudados num modelo facilitador para o ensino e aprendizagem. Os desafios do ensino remoto, propriamente dito, dificulta a integridade da aprendizagem, logo esta proposta traça um perfil condizente para a efetividade do ensino e aprendizagem de acordo com as perspectivas pedagógicas ativas: *Aplicação de uma situação problema; Interpretação do problema; Investigação de conhecimentos; Intervenção; Elaboração de hipóteses; Confronto e entrega dos resultados; e Avaliação da aprendizagem com retorno.*

**1º FASE:** Aplicação de uma situação problema. Nesta etapa o professor é o responsável por publicar para a turma, um problema envolvendo conceitos do conteúdo proposto a partir de recursos tecnológicos como um computador. Podendo ainda, opinar caminhos pensantes para o raciocínio inicial.

**2º FASE:** Interpretação do problema. Este é o momento que o aluno terá o contato mais livre com o problema, esta é a fase que Polya (1995) coloca como compreender o problema.

**3º FASE:** Investigação de conhecimentos. A ideia nessa etapa é a mesma que Polya (1995) “traçar um plano” e Zuffi e Onuchic (2007) “definir relações”. O aluno como autor do momento, busca conhecimentos prévios para estabelecer técnicas resolutivas.

**4º FASE:** Intervenção. Momento que o professor atua como orientador via aulas síncronos em momento pré estabelecido para designar alguns mapeamentos de resolução.

**5º FASE:** Elaboração de hipóteses. A partir das proposições do professor, neste momento o aluno já tem capacidade de construir algum caminho para respaldar suas técnicas resolutivas.

**6º FASE:** Confronto e entrega dos resultados. Aqui, a ideia está centrada para que o aluno possa fazer a análise dos resultados obtidos, confrontando os valores e fazendo retrospectos do processo inicial até os dados finais, para então entregá-los. Zuffi e Onuchic (2007) aborda como “saber relacionar resultados”.

**7º FASE:** Avaliação da aprendizagem com retorno. Esta fase final é toda e exclusiva do professor. A ideia é que o professor possa avaliar os resultados devolvendo para os alunos uma diagnose sobre o processo planejado pelo aluno. Assim, o aluno poderá compreender quais outras técnicas “saídas” poderiam ter sido tomadas. O retorno é fundamental para que o aluno perceba qual intensidade do seu raciocínio. Este feedback pode ser encaminhado por e-mail ou no corpo da resposta do aluno.

Seguindo esta proposta sequencial, abaixo será apresentado uma abordagem, como exemplo para a percepção desta ideia no cotidiano do ensino remoto. O problema é sobre assunto Probabilidade, capturado do site <http://clubes.obmep.org.br/blog/biblioteca-sala-de-problemas-contagem/>, mais conhecido como Clubes de Matemática. O comportamento do problema, não necessariamente traz na sua essência uma análise complexa, porém estabelece linhas de raciocínio sofisticados para sua resolução. Segue.

(Problemão: Probabilidade de um produto par) Dois números distintos do conjunto  $\{1,2,3,4,5\}$  são selecionados ao acaso e depois multiplicados. Qual é a

probabilidade de o produto destes dois números ser par?

Pela fase 1: o professor disponibiliza em um ambiente virtual e apresenta aos alunos este problema, em seguida poderá direcionar alguns pensamentos para ajudar no pensamento matemático.

Pela fase 2: o aluno faz a sua interpretação de forma individual aproveitando o contexto para explorar as adversidades envolvendo o problema.

Pela fase 3: aqui o aluno corresponde com a seleção de conhecimentos, técnicas, para nortear sua resolução. Poderá ser traçada por meio de binômio e combinações ou simplesmente relacionar os casos possíveis e favoráveis.

Pela fase 4: o professor como orientador intervém através de um encontro síncrono, por uma canal a escolha das partes. Acompanha o desenvolvimento dos alunos e direciona ideias complementares das quais já estão em percurso lógico.

Pela fase 5: nesta etapa o aluno poderá compreender a relação principalmente da probabilidade, tomando o número de casos favoráveis pelo número de casos possíveis .

Pela fase 7: em conclusão do processo, o professor passa o seu feedback em forma da avaliação da aprendizagem, devolvendo em síntese, os valores dos caminhos tomados pelo aluno para chegar uma técnica resolutiva e concluir que esses aspectos formam o conceito de Probabilidade.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Consideramos a partir dos teóricos apresentados, que ensinar matemática através da Resolução de Problemas é uma abordagem viável no cotidiano escolar. Portanto, em contextos de difícil contato com a sala de aula, novas metodologias de ensino possibilitam diferentes maneiras de combater os desafios do ensino remoto.

Foi perceptível no exposto acima, a importância de instigar o raciocínio matemático através da abordagem de um problema como método introdutório de aplicar um assunto. Constata-se que através dos métodos de Resolução de Problemas, o pensar matemático se constrói linearmente, isso propõe a “bi condicional” ensino e aprendizagem. Estabelece condições satisfatória para o ensino e em contra partida reflete a aprendizagem como produto do processo esperado.

É necessário considerar que os obstáculos referentes à formação docente, que dificilmente contempla a utilização de metodologias ativas para o ensino e aprendizagem de matemática e a carência recursal de alguns alunos, que podem não dispor de tecnologias necessárias à visualização das videoaulas sugeridas, podem dificultar a concretização da proposta apresentada. Considerando esse

cenário é preciso que o professor planeje “personalizadamente” suas atividades de modo a minimizar tais dificuldades.

Espera-se que a proposta sequencial de ensino aqui sugerida seja aplicada e melhorada por todos os professores que necessitam abordar os tópicos apresentados, ou quaisquer outros tópicos que caibam na proposta aqui oferecida.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação/SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. 1997.

MELO-SOLARTE, D. S. e BARANAUSKAS, M. C. C. **Aprendizagem Colaborativa Baseada em Problemas (ACBP): Um Modelo Conceitual**. UNICAMP. São Paulo, 2008.

MELO-SOLARTE, D. S. e BARANAUSKAS, M. C. C. **Uma Abordagem para EaD Baseada em Resolução de Problemas**. UNICAMP. São Paulo, 2008.

ONUCHIC, L. D. L. R. e ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema-Mathematics Education Bulletin**, 73-98. 2011.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. 2ª reimpressão. Rio de Janeiro. 1995.

SCHROEDER, T. L., LESTER Jr., F. K. **Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving**. TRAFTON, P. R., SHULTE, A. P. (Ed.) New Directions for Elementary School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, 1989. (Year Book).

ZUFFI, E. M. e ONUCHIC, L. D. L. R. O ensino-aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas e os processos cognitivos superiores. **Revista iberoamericana de educación matemática**, v. 11, 79-97. 2007.

## UMA PROPOSTA DE USO DE APLICATIVOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO DE JOVENS, ADULTOS E IDOSOS

Santos, Bruna Gama dos, brunagdsantos2@gmail.com<sup>1</sup>  
Lima, Cryslâne de Araujo, cryslanea45@gmail.com<sup>2</sup>  
Lozada, Claudia de Oliveira, clalloz@yahoo.com.br<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas

<sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas

<sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas

**Resumo:** *O presente trabalho tem como objetivo a análise dos aplicativos Mestre da Lógica 1 - Reviravolta Mental e Diggy's Adventure: Enigmas, Lógica e Labirintos como ferramenta para o ensino de jovens, adultos e idosos com o maior foco nos idosos por conta da memória e atividades cerebrais que esses aplicativos podem estimular. O uso de recursos tecnológicos na Educação tem ocupado cada vez mais espaço e não seria diferente no ensino de jovens, adultos e idosos, contribuindo para a inserção do alunado na cultura digital e ampliando as possibilidades do uso de tecnologias digitais de informação e comunicação como ferramenta de ensino e aprendizagem nas aulas de Matemática nesta modalidade de ensino.*

**Palavras-chave:** *Aplicativos, Matemática, Educação de Idosos.*

### 1. INTRODUÇÃO

No panorama atual é notável as inúmeras dificuldades de aprendizagem que os alunos enfrentam por conta do processo de escolarização que foi interrompido por um determinado período, e em seu retorno passam a integrar a modalidade da Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJAI), com o propósito de concluir essa importante etapa da escolarização, sentindo mais confiantes e vislumbrando novas oportunidades educacionais e profissionais. Daí, sabemos o quão é importante a inserção de ferramentas que auxiliem no processo de aprendizagem dos alunos da EJAI, principalmente o uso de recursos tecnológicos, que atualmente tem sido um meio muito frequente e que muito contribui para desenvolvimento de habilidades e competências, porém nem todos estão familiarizados e “[...]ainda que de forma parcial, acaba se tornando pendente no seu processo de adaptação, pois muitos alunos não têm acesso a essas tecnologias [...]” (VASCONCELOS; SILVA; SILVA, 2018, p. 5), por isso tal proposta pode aproximá-los à era digital.

A familiarização do alunado da EJAI com os recursos tecnológicos, sobretudo os idosos, contribui consideravelmente para a sua inserção na cultura digital e também promove a alfabetização digital. Souza e Mathias (2016) realizaram um estudo no qual

puderam identificar as dificuldades e vantagens do uso do computador e ferramentas tecnológicas no processo educativo pelos alunos da terceira idade. O público da pesquisa que estava na faixa de mais de 45 anos de idade frequentou um projeto de inclusão digital e por meio de um questionário, as pesquisadoras puderam constatar que as maiores dificuldades dos alunos estavam voltadas para a parte técnica do computador, manuseio de seus comandos e memorizar procedimentos simples como abrir um arquivo e que as vantagens se relacionavam com a autoestima e satisfação de poder acessar os conteúdos pela internet sem o auxílio dos familiares, se comunicar com amigos e familiares que estão distantes utilizando o computador, a utilização de jogos como entretenimento e distração o que os afasta de um possível depressão, entre outros fatores. As pesquisadoras constataram também que o curso de inclusão digital ajudou a melhorar a capacidade de memória e a concentração dos alunos.

Almeida e Wataya (2020) apresentam os resultados de pesquisa conduzida no âmbito de um projeto de alfabetização digital dos idosos promovido por uma instituição de ensino superior privada com a finalidade de que passassem a dominar recursos básicos de informática, navegassem pela internet utilizando o smartphone, aprendessem a utilizar o pacote Office e conhecessem o software LogMeIN (destinado a otimizar a comunicação empresarial). Os resultados dos estudos apontaram que os idosos obtiveram êxito com o manuseio dessas ferramentas, inclusive realizando operações bancárias por meio de aplicativos baixados no smartphone.

Nesse sentido, é que trazemos neste trabalho a análise dos aplicativos Mestre da Lógica 1 - Reviravolta Mental e Diggy's Adventure: Enigmas, Lógica e Labirintos como ferramentas de ensino nas aulas de Matemática da Educação de Jovens, Adultos e Idosos com o maior foco nos idosos por conta da memória e atividades cerebrais, para contribuir para o desenvolvimento cognitivo, pois devemos atender às peculiaridades na EJA, já que o aluno inserido nessa modalidade “[...] traz uma trajetória de vida e aprendizagens que precisam ser consideradas e, além disso, carrega uma história mais longa e complexa, com experiências, conhecimentos acumulados e reflexões sobre o mundo, sobre si e outras pessoas” (DORNELES et. al, 2012), sendo necessário renovar as práticas docentes, de modo com que os alunos possam desenvolver competências e habilidades cognitivas, tornando-se cidadãos mais ativos intelectualmente.

## 2. METODOLOGIA

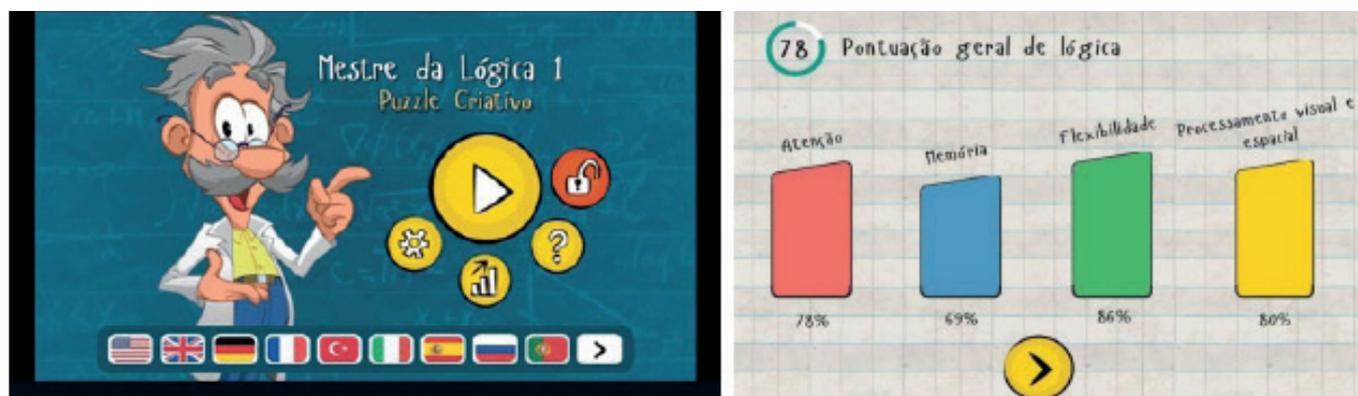
Para a análise dos aplicativos realizamos uma pesquisa qualitativa (LÜDKE e ANDRÉ, 1986) com uma abordagem descritiva e analítica. Os aplicativos selecionados para a análise foram: o Mestre da Lógica 1 - Reviravolta Mental e o Diggy's Adventure:

Enigmas, Lógica e Labirintos, pois apresentam uma proposta muito interessante e significativa para o raciocínio, atenção e outras atividades cerebrais que possuem grande importância. Ambos estão disponíveis para download na loja Play Store para o sistema Android e iOS e consistem em jogos.

## 2.1. Aplicativo Mestre da Lógica 1 - Reviravolta Mental

O Mestre da Lógica é um jogo de lógica com questões que fazem abordagens criativas e que requerem atenção. É um jogo gratuito e também offline, o que permite fazer uso em qualquer lugar, além de estar no idioma português. O jogo possui uma jogabilidade simples que é muito cativante e que permite ao jogador acompanhar seu desempenho através da avaliação de pontuação cognitiva (que analisa os aspectos atenção, memória, flexibilidade e processamento visual e espacial) por meio de gráficos, além de possuir Tabelas de Classificação Globais, Tabelas de Conquista e Tabelas de Estrela, o que o torna ainda mais atrativo.

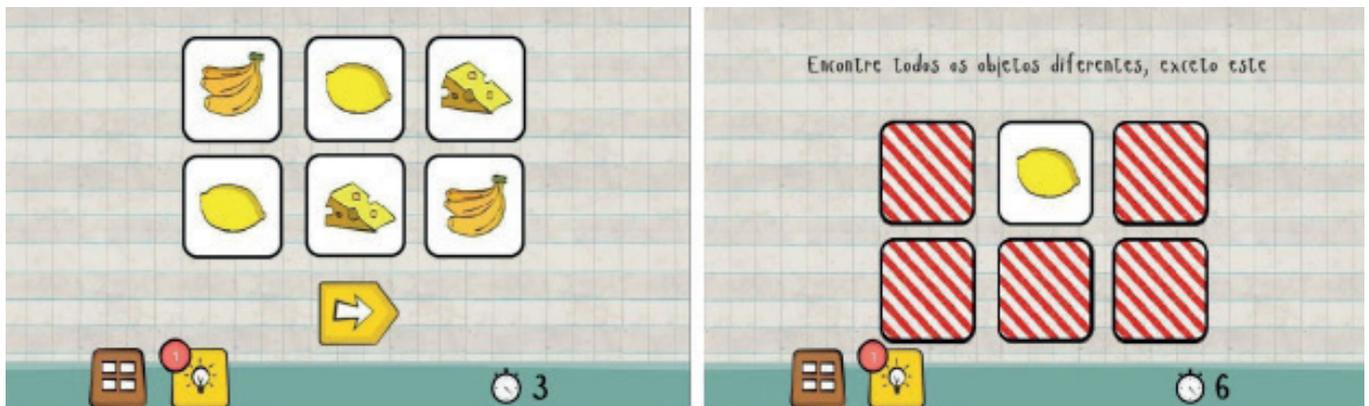
Figura 1: Tela Inicial e Avaliação de pontuação cognitiva



Fonte: Acervo das autoras (2021)

Com mais de 200 enigmas, ele possui perguntas que nos fazem pensar de maneiras não convencionais e bem criativas. A figura a seguir é um exemplo dos vários desafios criativos que requerem a atenção do jogador antes mesmo da pergunta, fazendo-o pensar de forma ilimitada, pois cada resposta advém de pensamentos criativos através das provocações cerebrais divertidas com soluções nunca pensadas antes.

Figura 2: Avaliação de pontuação cognitiva



Fonte: Acervo das autoras (2021)

Conforme for avançando no jogo são desbloqueados vários níveis com o intuito de aumentar a capacidade mental, como o melhoramento da memória, concentração, flexibilidade, processamento visual e espacial.

## 2.2. Aplicativo Diggy's Adventure: Enigmas, Lógica e Labirintos

Diggy's Adventure é um jogo que prende a atenção de qualquer pessoa e pode ser utilizado em grupos de diferentes idades. Consiste em uma história que é narrada e construída no decorrer da realização de suas muitas etapas, com dois personagens principais, pai e filho, em que o filho realiza todas as atividades guiado pelo jogador. O jogo está disponível em vários idiomas e funciona de forma online.

Figura 3: Tela inicial do jogo



Fonte: Acervo das autoras (2021)

A princípio é narrada uma história em que o pai compra uma fazenda, mas precisa de alguns reparos e pede a ajuda ao filho para que realize o conserto de

canos que estão estourados. Para a realização da tarefa, o filho deve andar por um tipo de labirinto e empurrar peças do cano para completar seu conserto, de modo que sempre leve as peças para os locais certos sem que o deixe preso em algum caminho. Para isso é necessário que o jogador faça uso da lógica, estimulando assim esse tipo de habilidade.

Figura 4: O início do jogo e as tarefas



Fonte: Acervo das autoras (2021)

Após resolver esse problema, o pai pede ajuda para a arrumação dentro da casa, e assim vai surgindo várias instruções e desafios a serem resolvidos, em que o jogador precisa a todo momento usar a lógica para mover blocos do meio do caminho conseguindo assim chegar ao local do problema e resolvê-lo, tendo o cuidado para não ficar sem saída nos labirintos. O suspense começa quando pai e filho encontram parte de um mapa, que pode ser de um tesouro, e decidem ir atrás buscando ajuda com um professor que os direciona para uma viagem ao Egito, em busca das outras partes do mapa do tesouro. Cada parte da história é composta por um tipo de desafio diferente, em busca de cada etapa a se realizar, sempre encontrando pelo caminho cidades com coisas para se consertar, pessoas para salvar, e outros desafios. A história continua com uma maldição que acaba sendo liberada na cidade, e com o pai do personagem principal em apuros.

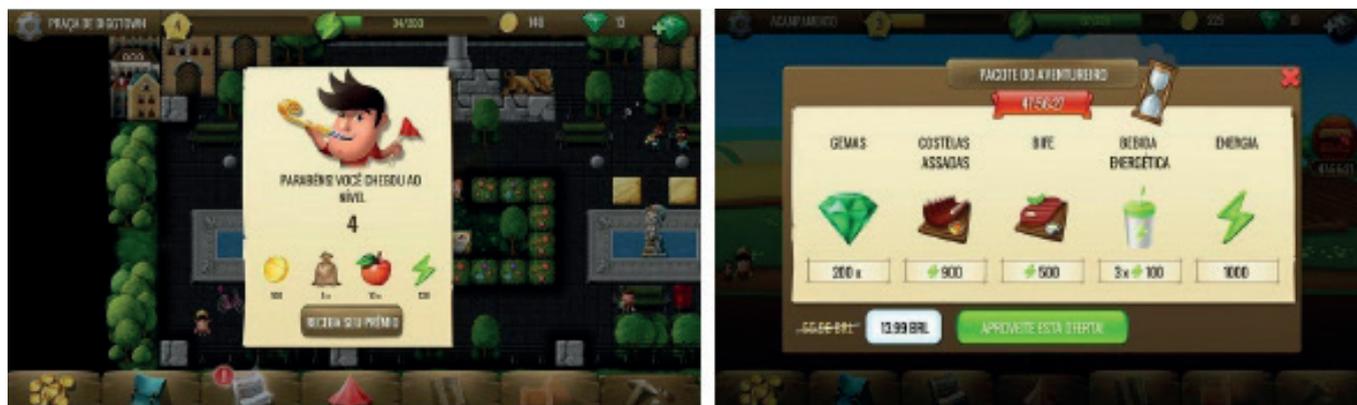
A cada avanço o jogo vai subindo de nível e o jogador vai ganhando moedas que podem ser usadas para comprar suplementos que dão energia ao personagem, roupas novas, entre outras coisas. O jogo se mostra como uma narração de história em que o jogador faz parte, cheia de desafios e enigmas a serem descobertos, e o fato de sempre aparecer problemas novos e desafios a serem cumpridos, faz com que esse jogo prenda a atenção, pois o desejo de saber como a história acaba e o que pode acontecer a mais, é grande.

Figura 5: Busca pelo tesouro em labirinto



Fonte: Acervo das autoras (2021)

Figura 6: Mudança de nível e compras de suplementos



Fonte: Acervo das autoras (2021)

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os jogos digitais têm se mostrado uma grande ferramenta no desenvolvimento de competências e habilidades em alunos de diferentes faixas etárias. É uma estratégia de ensino que tem demonstrado resultados positivos. No ensino de Matemática na Educação de Jovens, Adultos e Idosos, principalmente aos idosos, é de grande importância exercitar o estímulo da memória de curta e longa duração, despertando as atividades cerebrais, e os jogos digitais podem auxiliar nesses processos, além de promover a inclusão digital e a alfabetização digital. Além do mais, possibilitam a integração à vida moderna e às diferentes formas de comunicação e interação. Os jogos retratados aqui auxiliam no desenvolvimento das habilidades cognitivas, aumentando o raciocínio verbal, visual e numérico, a criatividade e a imaginação, funções motoras, além da estimulação cognitiva, pois os jogos são atrativos com imagens, personagem e desafios, despertando a curiosidade e interesse dos alunos por quererem desvendar o que irá acontecer após a conclusão de cada um dos desafios propostos, aflorando

seu raciocínio lógico de uma maneira divertida e diferenciada. Por fim, cabe lembrar que a utilização dos jogos deve estar integrada ao planejamento da aula e outras atividades que reforcem os estímulos proporcionados pelos jogos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. V.; WATAYA, R. S. Os idosos, as tecnologias e a inclusão digital. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 05, ed. 11, v. 2, p. 14-25, nov. 2020.

DORNELES, C.L. et. al. **A educação de jovens e adultos na perspectiva das neurociências**. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v29n89/08.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2021.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

SOUZA, D. A.; MATHIAS, G. K. **A inclusão digital como prática social**: a alfabetização digital da terceira idade. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/952470.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2021.

VASCONCELOS, A. P. S.; SILVA, S. G. P; SILVA, C.A. V. **Perspectivas e desafios no uso das tecnologias digitais no ensino EJA**. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/enfope/article/view/9157/3952>. Acesso em: 06 de maio de 2021.

## O USO DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA EDUCAR FINANCEIRAMENTE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO IFMG/SJE

Carmo, Daniele Silva, [daniele.carmo@ufvjm.edu.br](mailto:daniele.carmo@ufvjm.edu.br)<sup>1</sup>  
Canôas, Silvia Swain, [silvia.canoas@ufvjm.edu.br](mailto:silvia.canoas@ufvjm.edu.br)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente PROFMAT da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - *Campus Mucuri*

<sup>2</sup>Docente PROFMAT da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - *Campus Mucuri*

**Resumo:** O presente trabalho apresenta os dados parciais referente a dissertação intitulada “O uso de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para educar financeiramente futuros professores de Matemática do IFMG/SJE”, a qual busca responder à seguinte questão: “Como a utilização de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, abordando questões do ensino e aprendizagem da Educação Financeira, pode contribuir na formação de futuros professores?”. Como objetivo principal para esse evento, pretende-se apresentar o Ambiente Virtual de Aprendizagem criado que acredita-se possibilitar educar financeiramente futuros professores, uma vez que, parte-se do pressuposto que o professor só ensina o que compreende. Espera-se que a utilização do ambiente com os 50 (cinquenta) professores ocorra a partir da segunda quinzena de junho deste ano de maneira remota. Como perspectiva futura aponta-se que, ao final da pesquisa, os professores consigam aplicar os conceitos que serão apresentados no ambiente em seu planejamento financeiro pessoal, e possam trabalhar o tema com maior segurança e profundidade na sala de aula.

**Palavras-chave:** Formação de Professores, Educação Financeira, Ambiente Virtual de Aprendizagem.

### 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo<sup>1</sup> (CNC), em dezembro de 2019, existia no país 65,6% de famílias endividadadas. Número esse, maior que o de dezembro de 2018, que foi de 59,8%. Além disso, 79,8% dessas dívidas estão concentradas na utilização do cartão de crédito, devido a facilidade de aquisição, que foi concedida nos últimos anos. Nota-se que esse produto pode ser adquirido sem anuidade e com inúmeros benefícios, mas com juros em torno de 14% mensais.

Com as famílias inseridas nesse contexto de endividamento, estamos diante do seguinte questionamento: qual a Educação Financeira que as crianças e os adolescentes estão recebendo em casa? Parece natural que se os pais ou responsáveis

<sup>1</sup><http://www.cnc.org.br/publicacoes>.

não conseguem estabelecer um planejamento do orçamento familiar, então esses jovens estarão propensos a pertencer a essa estatística quando começarem a fazer parte da população economicamente ativa.

Falar sobre Educação Financeira é um tema relativamente novo, ou seja, a grande maioria das pessoas endividadas que foram mencionadas anteriormente, provavelmente tiveram pouca ou nenhuma orientação em casa sobre esse assunto, pouco difundido também no ambiente escolar.

Além disso, os esforços governamentais, por meio da Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) criada em 2010, por exemplo, são pouco eficazes, uma vez que não conseguem atingir toda a população brasileira, principalmente, as mais desfavorecidas. Ademais, Bauman (2010, p.15) ainda afirma que:

A cultura de hoje é feita de ofertas, não de normas. Como observou Pierre Bourdieu, a cultura vive de sedução, não de regulamentação; de relações públicas, não de controle policial; da criação de novas necessidades/desejos/exigências, não de coerção. Esta nossa sociedade é uma sociedade de consumidores. E, como o resto do mundo visto e vivido pelos consumidores, a cultura também se transforma num armazém de produtos destinados ao consumo, cada qual concorrendo com os outros para conquistar a atenção inconstante/errante dos potenciais consumidores, na esperança de atraí-la e conservá-la por pouco mais de um breve segundo.

Nesse sentido, faz-se necessário refletir sobre o papel da escola e, especialmente, do professor de Matemática. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), um dos aspectos a serem considerados na temática de Números propõe:

o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro. (BNCC, p. 265).

Cabe aqui ressaltar a diferença entre Matemática Financeira e Educação Financeira. Santos (2005, p. 157) define a primeira como “o ramo da Matemática Aplicada que estuda o comportamento do dinheiro no tempo”. Já a segunda, de acordo com Negri (2010, p. 19):

é um processo educativo que, por meio de aplicação de métodos próprios, desenvolve atividades para auxiliar os consumidores a orçar e gerir a sua renda, a poupar e a investir; são informações e formações significativas para que um cidadão exerça uma atividade, trabalho, profissão e lazer, evitando tornarem-se vulneráveis às armadilhas impostas pelo capitalismo.

De fato, dentro da Educação Financeira, ensinar conceito de juros simples e composto, os sistemas de amortização e as demais ferramentas da Matemática Financeira, não são suficientes. Conforme Bauman (2010, p. 16), “Tanto as mercadorias quanto os anúncios publicitários são pensados para suscitar desejos e fisgar vontades”. Assim, enquanto professores, precisamos provocar os estudantes para que eles consigam refletir criticamente sobre as atuais práticas de consumo e as ferramentas utilizadas para convencê-los a comprar. Sobre essa perspectiva crítica, Reis (2013) acrescenta que:

Significa explorar uma Matemática Financeira que desenvolva competências, que torne os estudantes participativos e críticos no modo como a Matemática Financeira realiza-se em suas vidas. Isso implicaria em não apenas saber usar técnicas matemáticas ou desenvolver capacidades de cálculo, mas também desenvolver competências associadas à reflexão. (REIS, 2013, p. 23).

Diante dessas ideias e pensando em um processo de ensino e aprendizagem que eduque financeiramente, as seguintes questões se impõem: será que os professores de Matemática estão preparados para trabalhar essas questões em sala de aula? Ou eles também fazem parte da estatística de pessoas endividadas? Como contribuir para uma Educação Financeira mais efetiva na escola?

Buscando respostas a essas questões, foi criado um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) com a finalidade de auxiliar professores de Matemática no ensino e aprendizagem de uma perspectiva de Educação Financeira.

A Educação a Distância (EaD) já existe há muitos anos e vem se popularizando cada vez mais. Entretanto, em tempos de pandemia, instituições de ensino (públicas ou privadas, e em qualquer modalidade) foram obrigadas a se reinventar para manter as atividades em funcionamento. Para os professores da Educação Básica isso não se manifestou de outro modo: eles precisaram se qualificar e adotar ferramentas que auxiliassem no processo de ensino e aprendizagem dos seus estudantes.

De acordo com Kenski (2003, p. 32),

nas épocas anteriores, a educação era oferecida em lugares física e “espiritualmente” estáveis: nas escolas e nas mentes dos professores. O

ambiente educacional era situado no tempo e no espaço. O aluno precisava deslocar-se regularmente até os lugares do saber [...] para aprender. Na era digital, é o saber que viaja veloz nas estradas virtuais da informação.

Diante dessas discussões, a dissertação em curso apresenta a seguinte questão norteadora: *Como a utilização de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, abordando questões do ensino e aprendizagem da Educação Financeira, pode contribuir na formação de futuros professores?*

Educar financeiramente já é um grande desafio, uma vez que falar sobre dinheiro ainda é um tabu na sociedade brasileira. Não é comum ouvir pessoas falarem sobre a sua situação financeira ou sobre seu próprio patrimônio. Unir esse tema a um AVA impõe ainda mais questões a serem respondidas: quais elementos são necessários ao ambiente para que ele auxilie no processo de ensino e aprendizagem? Como criar para os futuros professores um espaço que alie informação, conectividade e tenha uma navegação simples e fácil? Além disso, é necessário verificar suas contribuições, uma vez que após o cenário pandêmico, a internet estará ainda mais presente nas instituições de ensino como uma facilitadora da aprendizagem.

A seguir traça-se os objetivos para o presente trabalho.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Geral

Apresentar o Ambiente Virtual de Aprendizagem criado para auxiliar na Educação Financeira de professores de Matemática.

### 2.2 Específicos

Mais especificamente, apresenta-se:

2.2.1 A proposta de AVA criado para trabalhar com os professores de Matemática acerca da importância do planejamento financeiro.

2.2.2 As escolhas sobre o tema cultura do consumismo.

2.2.3 O contexto regional necessário a aplicação dos conceitos da Educação Financeira selecionados para a atividade remota com os estudantes, futuros professores de matemática, licenciados pelo Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) sediado em São João Evangelista.

## 2. METODOLOGIA

Este estudo insere-se na área das Ciências Exatas e da Terra, buscando elementos que permitam a resposta da questão norteadora da dissertação da discente do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da UFVJM, Campus do Mucuri, a saber: como a utilização de um AVA, abordando questões do ensino e aprendizagem da Educação Financeira, pode contribuir na formação de futuros professores?

A metodologia aplicada envolverá a pesquisa de campo, além da criação do ambiente AVA, a previsão de realização de encontro virtual a partir da segunda quinzena do mês de junho. Assim, como dado parcial da pesquisa, foi desenvolvido o Ambiente Virtual de Aprendizagem, com o objetivo de abordar a Educação Financeira e auxiliar professores de Matemática da Educação Básica, em um contexto que possa refletir diretamente em sua futura prática em sala de aula.

Ao todo, essa pesquisa tem previsão de encerramento em julho deste ano, envolvendo a colaboração de 50 (cinquenta) participantes, estudantes do quinto período de Licenciatura em Matemática do IFMG de São João Evangelista.

Preliminarmente, o projeto foi autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFVJM, parecer n.º 4.479.648. O que permitiu o início da pesquisa de campo nos primeiros meses do ano de 2021.

A partir daí, foi enviada uma carta ao coordenador do curso de Licenciatura em Matemática do IFMG/SJE, explicando a finalidade da pesquisa e solicitando autorização para a participação dos estudantes na aplicação das atividades elaboradas para a trilha.

Concomitantemente, foi iniciada a criação do ambiente para formação remota dos estudantes, futuros professores de Matemática que está sendo submetido a este evento.

O AVA foi concebido para ser utilizado no *Google Classroom*, aliado a todas as outras ferramentas do *Google*, como *Google Forms* e *Google Sites*. Escolheu-se esse ambiente pelo fato de a plataforma do *Google* ter sido adotada no Estado de Minas Gerais, além do fácil manuseio.

Dentro desse ambiente foi criada uma Trilha Formativa, com questionários, textos, vídeos e atividades práticas de acordo com os objetivos específicos já mencionados.

De acordo com Costa e Gontijo (2020, p.7), as Trilhas Formativas ou Trilhas de Aprendizagem, “surgem como uma estratégia que possibilita ao profissional escolher o seu percurso formativo com autonomia e flexibilidade”.

As etapas finais da dissertação dependem diretamente do desenvolvimento do ambiente AVA e da trilha proposta e encontram-se em delineamento pela pesquisadora.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta etapa da pesquisa espera-se aprimorar o ambiente construído para o encontro remoto com os sujeitos da pesquisa. Como perspectiva futura busca-se compreender se os professores conseguem aplicar os conceitos que serão apresentados no Ambiente Virtual de Aprendizagem em seu planejamento financeiro pessoal, e possam trabalhar o tema com maior segurança e profundidade na sua prática docente. Além disso, intenciona-se disponibilizar o ambiente criado para que qualquer professor possa utilizá-lo e, assim, impactar a vida do maior número de pessoas possível.

### REFERÊNCIAS

BAUMAN, Zygmunt. **Capitalismo parasitário: e outros temas contemporâneos**. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2010.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 23 abril 2021.

COSTA, Eliziane Rodrigues de Queiroz; GONTIJO, Simone Braz Ferreira. Trilhas Formativas: uma proposta para a formação continuada de professores para EaD. In: MONTEIRO, Solange Aparecida de Souza (org.). **Deflagração de Ações voltadas à Formação Docente**. Ponta Grossa: Atena, 2020. p. 1-12. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/41976>. Acesso em: 23 abril 2021.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. Campinas: Papyrus, 2003.

NEGRI, Ana Lucia Lemes. **Educação para o Ensino Médio da Rede Pública**: uma proposta inovadora. Dissertação (Mestrado). Centro Universitário Salesiano de São Paulo. UNISAL, 2010. Disponível em: <https://unisal.br/wpcontent/uploads/2013/04/Disserta%C3%A7%C3%A3oAna-Lucia-Lemes-Negri.pdf>. Acesso em: 23 abril 2021.

REIS, Simone Regina dos. **Matemática Financeira na Perspectiva da Educação Matemática Crítica**. 2013. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Profmat, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/10934/REIS,%20SIMONE%20REGINA%20DOS.pdf>. Acesso em: 23 abril 2021.

## SABERES DOCENTES NECESSÁRIOS AO ENSINO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Lima, Dina Séfora Menezes, [dinaseforasmlima@gmail.com](mailto:dinaseforasmlima@gmail.com)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Ceará (IFCE)

**Resumo:** O presente trabalho, recorte da pesquisa de mestrado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, propõe apresentar os saberes necessários ao pedagogo para o ensino de Probabilidade e Estatística, a partir da implementação da Base Nacional Comum Curricular. Para isso, salientamos que a Base Nacional Comum Curricular traz para a área da Matemática, aspectos importantes e mudanças significativas para o ensino dessa área do conhecimento, tornando-a mais atrativa e significativa, substanciando as dificuldades dos nossos alunos em aprender Matemática na contemporaneidade, e ainda, rompendo com a visão de uma Matemática difícil e um ensino de memorização de fórmulas. Ademais, destacamos a relação da Matemática ensinada hoje, com a formação inicial do pedagogo nos cursos de licenciatura, que se caracterizam, como generalista, para a imprescindível retomada e aprofundamento de conceitos e saberes pedagógicos necessários ao ensino de Probabilidade e Estatística nas formações continuadas de professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais. Os resultados da pesquisa quali-quantitativa, foram a partir do questionário, inicialmente realizado com 200 professores pedagogos da rede municipal, e seguidamente, a partir de dados coletados na oficina realizada no município de Maracanaú com oito professores convidados dentre os participantes do questionário. A metodologia da pesquisa teve como base teórica, a Engenharia Didática de Formação e como resultados, apresentamos os saberes necessários aos professores para o ensino dessa unidade temática, além dos saberes conceituais, foram os saberes derivados do exercício das práticas pedagógicas intencionais, elencadas a partir das categorias de análise construídas para a oficina.

**Palavras-chave:** Estocástica, Formação de professores, Base Nacional Comum Curricular.

### 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho, trata-se dos saberes docentes necessários para o ensino de Probabilidade e Estatística, unidade temática presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a área do conhecimento da Matemática. Dessa forma, sabendo ser uma unidade temática, anteriormente denominado Tratamento da Informação, advindo já nos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1ª a 4ª séries, de forma não obrigatória desde 1997; a partir da implementação da BNCC no ano de 2020, agora como Probabilidade e Estatística, apresenta-se com maior ênfase e requer

maior necessidade, por parte dos professores pedagogos, de saberes conceituais e pedagógicos para que o ensino dessa unidade temática, nas aulas de Matemática, tenha maior eficácia no ensino e na aprendizagem.

Destarte, partimos inicialmente de uma base teórica com autores Curi (2004), que trata, em suas pesquisas a formação inicial e continuada do pedagogo na área da Matemática e Lopes (1988), como aporte teórico para a Educação Estocástica.

No que concerne à formação inicial e continuada dos professores, os autores trazem as lacunas no domínio conceitual e habilidades práticas do professor no dia a dia para trabalhar habilidades da Matemática, reproduzindo um ensino mediado pela insegurança. Para os autores que apresentam em seus estudos a complexidade e a classificação dos saberes docentes, estabelecendo relações em categorias, tentamos que essas convergem para o mesmo sentido, sendo de grande relevância para eficaz e atuação profissional do professor.

Desse modo, o presente trabalho propõe apresentar os saberes necessários ao pedagogo para o ensino de Probabilidade e Estatística, a partir da implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tendo como metodologia a Engenharia Didática de Formação (EDF), metodologia da autora Perrin-Glorian (2009) que segue o mesmo percurso clássico das quatro etapas da Engenharia Didática clássica, a saber: análise prévia, concepção e análise *a priori*, experimentação e, análise *a posteriori* e validação.

Para o presente trabalho, delimitamos apresentar apenas a última etapa da EDF, a análise *a posteriori* e validação, a partir da oficina realizada com os professores pedagogos. Foram extraídos resultados através das observações e diálogos dos professores, para assim confrontarmos e validarmos com a hipótese formulada anteriormente, pelo qual, foi pressuposto, que os professores pedagogos têm dificuldades em ensinar Probabilidade e Estatística, como também limitam-se em utilizar apenas os livros didáticos, pois não sabem que outros recursos podem utilizar para o ensino de Probabilidade e Estatística.

## **2. ESTOCÁSTICA E OS SABERES NECESSÁRIOS AO PEDAGOGO A PARTIR DA BNCC**

Estocástica é um termo, segundo Lopes (1988) para designar a junção das formas de raciocínios interligados da Estatística, da Probabilidade e da Combinatória. A autora afirma que o “ensino e probabilidade são conhecimentos fundamentais para analisar índices de custo de vida, para realizar sondagens, escolher amostras e outras situações do cotidiano” Lopes (1998, p. 11-12). Desse modo, a relevância da estocástica nos Anos Iniciais, torna-se imprescindível, a partir da implementação da BNCC, onde

o documento ressalta que:

A incerteza e o tratamento de dados são estudados na unidade temática **Probabilidade e estatística**. Ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (BRASIL, 2017, p.230 – grifo do texto original).

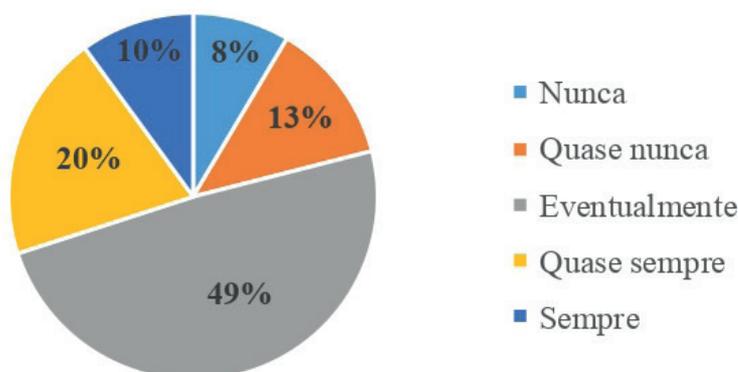
Nesse contexto, os professores pedagogos que ministram essa área do conhecimento, ainda tão temida e negligenciada com enormes lacunas no domínio de conceitual e pedagógico segundo Curi (2004)

[...] é certamente um desafio para os programas de formação de professores. Na área de Educação Matemática, as investigações sobre o conhecimento de conteúdos matemáticos, o conhecimento didático desses conteúdos e o conhecimento dos currículos de matemática, relativos aos anos iniciais do Ensino Fundamental, têm, a nosso ver, uma forte demanda (CURI, 2004, p. 49).

Partindo dessa proposição, considera-se que seja necessário para o pedagogo, uma formação continuada que traga o aperfeiçoamento de competências e habilidades destinadas à prática em sala de aula, através da apropriação dos saberes docentes envolvidos para o ensino de Probabilidade e Estatística. Para isso, realizamos um questionário investigativo para traçarmos o perfil de 200 professores pedagogos do município de Maracanaú.

Dessa forma, apresentamos no Gráfico 1 a seguir, alguns dos dados dessa pesquisa, sobre a frequência pela qual os professores trabalham em sala de aula a unidade temática Probabilidade e Estatística nas aulas de Matemática. Destacamos que 49% dos professores trabalham eventualmente essa unidade temática e 13% quase nunca. Assim, o que nos apresenta, é que a inserção da estocástica ainda não tenha a devida relevância nos planejamentos, nas práticas pedagógicas e no currículo de Matemática.

Gráfico 1 – Frequência do professor em trabalhar Probabilidade e Estatística nas aulas de Matemática



Fonte: Dados da pesquisa 2020

Esses dados no Gráfico 1, são preocupantes e nos leva a repensar a formação continuada de professores, a importância de abordagens metodológicas mais sistemáticas, significativas e eficazes, propiciando o domínio dos saberes conceituais específicos, viabilizando conexões com outras áreas do conhecimento.

Não obstante, nos dados da Tabela 1 a seguir, podemos observar que a unidade temática Números, apresenta apenas 6% de dificuldades. Isso se deve pelo fato de ser uma unidade temática com habilidades com o objetivo de desenvolver nos alunos o pensamento numérico e aparecem com mais frequência nas práticas em sala de aula. Em contraponto, as maiores dificuldades encontradas pelos professores, estão centradas na unidade temática Álgebra, unidade a ser trabalhada logo nos Anos Iniciais, já no 1o Ano do Ensino Fundamental e Probabilidades e Estatística, unidade advinda dos Parâmetros Curriculares, denominada anteriormente de Tratamento da Informação.

Tabela 1 – Unidade temática com maiores dificuldades em ensinar

Unidades temáticas	Frequência	%
Números	11	6
Álgebra	36	18
Geometria	14	7
Grandezas e medidas	27	11
Probabilidade e Estatística	108	56
Nenhuma	4	2
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados da pesquisa 2020

Observamos que em Álgebra, 18% dos professores têm dificuldades em ensinar essa unidade, o que exigirá do professor mais estudo e aprofundamento. Segunda a BNCC, Álgebra testa e comprova as operações dentro de situações problemas, instigando o aluno ao raciocínio, ou seja, não se trata mais apenas de ensinar a calcular, mas, do que se está por trás das operações e das relações que existem entre as operações, o pensamento algébrico. Para a unidade Probabilidade e Estatísticas, os dados apontam que 56% de professores possuem dificuldades em ensinar essa unidade e esse maior percentual, consiste pela razão das mudanças advindas da BNCC, desde a nomenclatura, até ampliação das habilidades na progressão ano a ano, além da necessidade de conhecimentos fundamentais e básicos, para conceitos mais complexos que seguem no Ensino Básico. Para os dados da Tabela 2 a seguir, apresentamos as razões apontadas pelos professores que quase nunca trabalham Probabilidade e Estatística em sala de aula.

Tabela 2 – Razões de nunca ou quase nunca trabalhar Probabilidade e Estatística em sala de aula

Frequência de ocorrência do ensino com Probabilidade e Estatística	Frequência	%
Porque não sei como fazer	8	4
Porque não dá tempo	15	7
Não vejo necessidade de utilizá-los	5	2
Não participei de nenhuma formação continuada no município	27	14
Não se aplica	145	73
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados da pesquisa 2020

Os dados apontam que 7% nunca ou quase nunca trabalham Probabilidade e Estatística em sala de aula é pelo fato de não dar tempo. Por conseguinte, consideramos a partir desse pequeno percentual, que deva existir falta de priorização nas aulas de Matemática, o trabalho com essa unidade e ainda, 14% que justificaram também de nunca ou quase nunca trabalhar Probabilidade e Estatística em sala de aula, o motivo é a não participação em nenhuma formação continuada no município. Sabemos na atual conjuntura, o quão é indispensável a busca pelo conhecimento e aprimoramento profissional por parte dos professores e a formação continuada em serviço, oportunizada pelo município, é uma oportunidade para essa construção do conhecimento.

Sobre os resultados coletados a partir da oficina, nas realizações das Situações didáticas vivenciadas pelos professores participantes com gêneros textuais, jogos, brincadeiras e a literatura infantil, dentro do contexto de conceitos básicos da Probabilidade e da Estatística, os saberes necessários para o ensino dessa unidade temática é o planejamento previamente estruturado e uma avaliação diagnóstica realizada pelo professor; o trabalho com Situações Didáticas investigativas, desafiadoras e intrigantes; O trabalho pedagógico que articule os gêneros textuais em um ambiente com acesso à diversidade de leitura, escrita, comunicação oral e resolução de problemas; o uso de materiais manipuláveis (jogos e brincadeiras), adaptados à realidade do aluno; o estímulo à criatividade, a participação e o desenvolvimento de estratégias para resolução de Situações Didáticas propostas em sala de aula; abordagem de conteúdos matemáticos de forma intencional situados na Literatura Infantil; a utilização de tecnologias educacionais baseada em jogos, que auxilia o processo de ensino e aprendizagem das concepções concernentes à Probabilidade e Estatística.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa, considerou-se que diante das demandas impostas na contemporaneidade, advindas dos documentos oficiais, se faz necessários novos olhares para a formação inicial e continuada do pedagogo. Destacamos a necessidade do processo contínuo do professor, na busca dos conhecimentos necessários para o ensino e aprendizagem mais eficazes, a partir do desenvolvimento de competências e habilidades da Matemática, foco da pesquisa. Dessa forma, é imprescindível o papel transformador do professor pedagogo no processo de investigação, interação e produção de saberes pedagógicos originados das vivências com Situações Didáticas nas aulas de Matemática.

### REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília: MEC, 2018 Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 10 jul. 2019.

CURI, E. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimento para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. 2004. 278 f. Tese (Doutorado em Educação

Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

LOPES, Celi Espasandin. **A probabilidade e a Estatística no ensino fundamental:** uma análise curricular. 139 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

PERRIN-GLORIAN, M. J. L'ingénierie didactique a l'interface de la recherche avec l'enseignement. Développement des ressources et formação des enseignants. in Margolinas et all.(org.): **En amont et en aval des ingénieries didactiques, XV<sup>a</sup> École d'Été de Didactique des Mathématiques – Clermont-Ferrand (PUY-de-Dôme). Recherches em Didactique des Mathématiques.** Grenoble: La Pensée Sauvage, v. 1, p. 57-78, 2009.

## CONFEÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Oliveira, Dionizio Santana, dionizio.santana@ufvjm.edu.br<sup>1</sup>

Souza, Fábio Silva de, fabio.souza@ufvjm.edu.br<sup>2</sup>

Couy, Lais, lais.couy@ufvjm.edu.br<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - Campus Mucuri

<sup>2</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - Campus Mucuri

<sup>3</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - Campus Mucuri

**Resumo:** Educação é direito de todos, dever do estado e da família. Nessa perspectiva, é preciso que alunos com deficiência visual, independentemente do grau de severidade, tenham acesso a materiais didáticos adaptados às suas necessidades de aprendizagem. Assim, cabe aos profissionais envolvidos criar ambientes onde os discentes se sintam incluídos e que propiciem o desenvolvimento de suas potencialidades. Sabe-se que quando ocorre uma limitação na visão, o cérebro faz novas conexões, aperfeiçoando os demais sentidos (tato, olfato, audição e paladar) e ainda, a memória e linguagem. Sendo assim, devem ser aplicados recursos didáticos que explorem formas de compreensão alternativas à visualização, buscando maior eficiência no processo de ensino-aprendizagem e a inclusão de alunos com deficiência visual. Nesse sentido, objetiva-se neste trabalho apresentar um relato de experiência na produção e aplicação de material didático para um aluno cego no estudo de funções polinomiais. Para o desenvolvimento do trabalho, buscou-se levantar produções científicas sobre o tema e consultar os relatórios produzidos por estagiários a partir de observações, no momento da aplicação do material feita pelo professor regente, com o estudante. A deficiência visual não implica na perda cognitiva pois tais alunos são capazes de estabelecer conceitos por experiências vividas com significados reais ou referência a situações visuais, os quais são importantes meios de comunicação a serem utilizados. Sendo assim, de acordo com o relato do professor regente de turma, observou-se que o material produzido apresentou resultados satisfatórios no ensino do conteúdo almejado.

**Palavras-chave:** Educação inclusiva, deficiência visual, material didático, funções polinomiais.

### 1. INTRODUÇÃO

A inclusão escolar, por mais que seja uma temática que vem sendo discutida ao longo dos anos, ainda não é percebida, de maneira geral, como um processo de inclusão que atenda aos estudantes com necessidades educacionais especiais. Isso se deve à necessidade de quebra de paradigmas e à ruptura de um sistema de ensino que ainda exclui indivíduos em razão de suas particularidades intrínsecas.

De acordo com Mantoan (2015, p. 23) os sistemas escolares “estão organizados em um pensamento que corta a realidade, que permite dividir os alunos em normais e com deficiência, as modalidades de ensino em regular e especial, os professores em especialistas nesse e naquele assunto”, reflexos do dito velho modelo de ensino, que não se preocupava com a subjetividade de cada indivíduo. Para que o novo modelo de ensino reconhecido como inclusivo venha à tona ainda é necessário a redefinição de planos para “uma educação voltada para à (sic) cidadania global, plena, livre de preconceitos e que reconhece e valoriza as diferenças” (MANTOAN, 2015, p. 24).

Em uma revisão bibliográfica realizada por Figueiredo e Kato (2015), de obras publicadas no período de 2004 a 2014, os autores destacam que:

O relato dos professores sobre o impacto da política da inclusão no cotidiano escolar tem sido exaustivamente discutido. A maior reclamação desses refere-se ao fato de não terem sido preparados para receber essas crianças. Muitas vezes não são informados e são surpreendidos com crianças que necessitam de intervenções específicas e eles não sabem como agir (FIGUEIREDO; KATO, 2015, p. 478, grifo do autor).

O autor deste relato de experiência, enquanto professor atuante da rede básica de ensino, por diversas vezes vivenciou situações em que não se sentiu qualificado, bem como não dispunha de recursos ou materiais que auxiliassem no processo de inclusão escolar. O primeiro contato do autor com estudantes que apresentam necessidades educacionais especiais, especificamente, pessoa com deficiência visual, ocorreu durante o último semestre de graduação em licenciatura em Matemática pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), ao cursar a última etapa do estágio curricular supervisionado, no qual foram desenvolvidas atividades no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). A disciplina tinha como objetivos: oportunizar uma reflexão sobre espaços de Educação não formal e sobre a inclusão na Educação, bem como propiciar uma visão integrada e interdisciplinar da matemática. Dentre as atividades propostas, ocorreu uma discussão inicial com intuito de planejar e confeccionar um material didático que pudesse auxiliar um aluno cego, na aprendizagem dos conceitos relativos a funções polinomiais.

Em um estudo realizado por Fernandes e Healy (2007), envolvendo a participação de profissionais atuantes em uma escola que atendia alunos com deficiências visuais, professores relataram a falta de material pedagógico adequado para o trabalho com estes estudantes. Já em uma análise feita por Pereira e Borges (2017) acerca das produções bibliográficas sobre o ensino de matemática para alunos deficientes visuais publicadas em periódicos científicos *online*, constatou-se que no período de

2006 a 2016 houveram apenas vinte e cinco (25) textos veiculados sobre o tema, o que reforça a necessidade de produções científicas a respeito da Educação matemática para alunos com baixa visão e/ou cegueira total.

Por estas razões, institui-se a necessidade de aprofundar na temática da Educação inclusiva, em especial: Ensino de Matemática para alunos com deficiência visual. A suposta falta de materiais didáticos e o baixo número de publicações com esse enfoque sugerem a carência de estudos visando o aperfeiçoamento no processo de inclusão escolar, em específico, propostas de instrumentos didáticos capazes de contribuir no processo de inclusão de alunos com deficiência visual.

Diversos autores foram fundamentais nesta reflexão, com destaque para o trabalho produzido pelas autoras Sá, Campos e Silva (2007), elaborado com o objetivo de promover um curso de aperfeiçoamento de professores para o Atendimento Educacional Especializado, com ênfase em deficiência visual.

Sá, Campos e Silva (2007, p.13) ressaltam que “os conteúdos escolares privilegiam a visualização em todas as áreas de conhecimento, de um universo permeado de símbolos gráficos, imagens, letras e números”. Assim, a pesquisa nasce diante dos desafios vivenciados em sala de aula do ensino regular, para então quebrar paradigmas inerentes ao ensino da matemática para alunos com deficiência visual.

A lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), no Art. 4º, inciso III, garante o “atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1996). De acordo com Vilaronga e Caiado (2013, apud Laplane e Caiado, 2012) após a instituição da Lei de Diretrizes e Bases houve um aumento considerável de matrículas de alunos com deficiências em todas modalidades e níveis de ensino. Desse modo, devido à crescente demanda se faz necessário dialogar, criar hipóteses e propagar informações e materiais, com o objetivo de aperfeiçoar o processo de inclusão escolar.

## **2. PRODUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO**

A seguir são apresentados resultados preliminares de uma experiência que foi vivenciada durante o período de estágio supracitado.

Em virtude da demanda do professor supervisor dos graduandos, sendo este o docente regente de aulas de um aluno cego, foi produzido um material com o objetivo de auxiliá-lo no ensino de funções polinomiais, no qual tal docente foi responsável pela aplicação dos recursos produzidos.

Para o desenvolvimento deste trabalho, buscou-se levantar produções científicas sobre o tema e consultar os relatórios elaborados pelos estagiários. Dessa maneira, foram adotados procedimentos relativos à pesquisa bibliográfica e documental.

De acordo Gil (2008, p. 50), a pesquisa bibliográfica “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Todavia,

A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A única diferença entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico (GIL, 2008, p. 51).

Ainda, segundo Sá, Campos e Silva (2007) e diz respeito a um curso de aperfeiçoamento de professores para o Atendimento Educacional Especializado com ênfase em deficiência visual.

A confecção de recursos didáticos para alunos cegos deve se basear em alguns critérios muito importantes para a eficiência de sua utilização. Entre eles, destacamos a fidelidade da representação que deve ser tão exata quanto possível em relação ao modelo original. Além disso, deve ser atraente para a visão e agradável ao tato. A adequação é outro critério a ser respeitado, considerando-se a pertinência em relação ao conteúdo e à faixa etária. (SÁ, CAMPOS E SILVA, 2007, p.27).

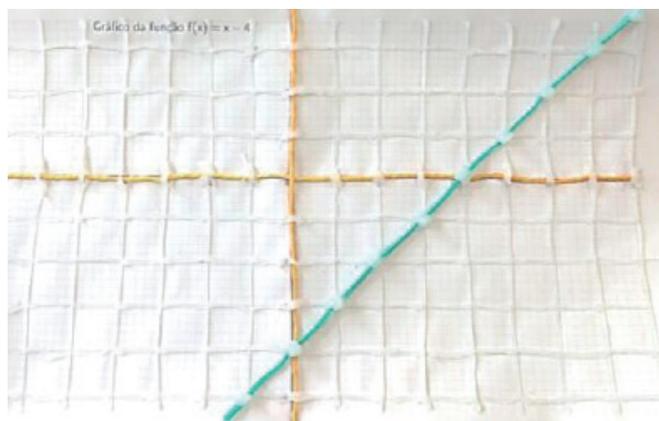
A partir disso, percebeu-se uma maneira de trabalhar com funções de modo que não se perca conceitos, aproximando o máximo do real, por meio do contato direto com gráficos, para assim estabelecer as propriedades de cada uma das funções. Para potencializar a aprendizagem, torna-se necessário recorrer aos demais sentidos para além da visão, tendo em vista que:

As informações tátil, auditiva, sinestésica e olfativa são mais desenvolvidas pelas pessoas cegas porque elas recorrem a esses sentidos com mais frequência para decodificar e guardar na memória as informações. Sem a visão, os outros sentidos passam a receber a informação de forma intermitente, fugidia e fragmentária. (SÁ, CAMPOS E SILVA, 2007, p.15).

Usualmente, os sentidos possuem as mesmas potencialidades e características para todas as pessoas. Porém, quando há a ausência da visão, seja ela total ou parcial, os demais sentidos são aprimorados, pois são por meio destes que as pessoas com

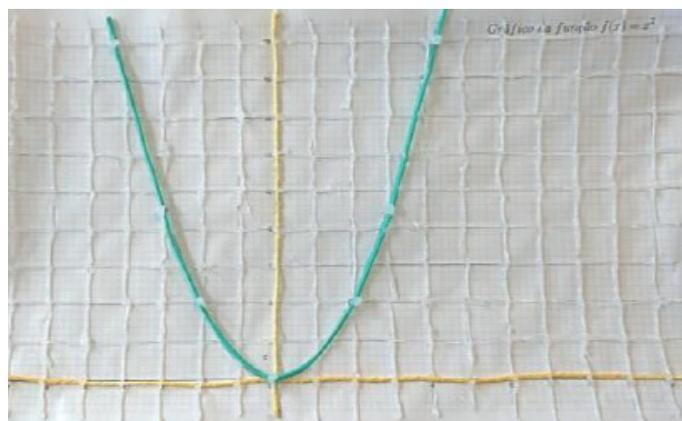
deficiência visual, em específico indivíduos cegos, se comunicaram com mundo, tornando assim o uso do tato, audição e olfato os meios de se relacionarem com o ambiente ao seu redor, além de serem portas de entrada para promover a aprendizagem. Nesta perspectiva, o principal desafio para confecção do material didático é encontrar utensílios que se distinguem ao toque. Assim, para a confecção desse instrumento foram utilizados: Folhas A3 contendo gráfico da função; Pistola e bastão de cola quente; Barbantes; e Papel EVA. A seguir, nas figuras 1 e 2 são apresentadas algumas imagens do material confeccionado.

Figura 1: Gráfico da função afim



Fonte: Arquivo do LEM

Figura 2: Gráfico da função quadrática



Fonte: Arquivo do LEM

Os gráficos das funções foram impressos em papel A3, elaborados utilizando o software Geogebra e posteriormente realizadas colagens com outros materiais. Como é possível verificar nas figuras 1 e 2, para construção dos eixos das abcissas e ordenadas, foram utilizados barbantes, cuja textura é levemente áspera. A malha do gráfico pelo qual o aluno cego se orienta foi feita com cola quente, sua textura é lisa, o que a diferencia dos eixos. Já para fazer o delinear das funções foram utilizados tiras de papel EVA, ao toque esse material é um pouco borrachudo. Além disso, foram feitos pontos, utilizando a cola quente, sob o gráfico da função, para facilitar a localização e a compreensão por parte do aluno.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em parceria com um professor regente do aluno cego, foi possível experimentar o material proposto. De modo geral, os resultados alcançados foram satisfatórios: o aluno desenvolveu a sua maneira de interpretar os gráficos, bem como identificava os

eixos e origem do plano cartesiano a partir da aspereza da corda. Ao sentir o material um pouco mais borrachudo já se pronunciava em relação ao gráfico da função, sendo capaz de identificar o comportamento crescente ou decrescente da mesma, bem como localizar e verbalizar os pontos destacados em alto relevo sob a curva da função.

Por meio dos relatos do professor, acerca do uso do material, é possível ressaltar a importância de ter cautela no momento de produzir os aparatos. Houve gráficos em que as tiras de papeis EVA ficaram mais grossas, o que criou certa dificuldade para que o aluno identificasse as características da função no plano cartesiano, já que o delinear do gráfico sobrepunha a malha que foi construída utilizando a cola quente. Sendo assim, foram propostas melhorias e as tiras finas de EVA apresentaram melhores resultados.

A experiência vivenciada pelo autor provocou inquietações e o estimulou a aprofundar o estudo em pesquisas futuras, com o objetivo de aprimorar os materiais produzidos, bem como criar novos recursos didáticos que componham uma coleção de utensílios didáticos para o ensino de funções para alunos com deficiência visual. Sendo assim, a intenção do autor é desenvolver futuras pesquisas que possam auxiliar os professores no processo de inclusão escolar dos alunos com deficiência visual e aprimorar os conhecimentos na área.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, Lulu. Ensaio sobre a inclusão na Educação Matemática. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, v. 10, p. 59-76, 2007.

FIGUEIREDO, Rosana Mendes Éleres de; KATO, Olívia Misae. Estudos nacionais sobre o ensino para cegos: uma revisão bibliográfica. **Revista brasileira de educação especial**, v. 21, n. 4, p. 477-488, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008. 78, 2013.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar**: o que é? por quê? como fazer?. Summus Editorial, 2015.

PEREIRA, Tiago; BORGES, Fábio Alexandre. O ensino de matemática para alunos

deficientes visuais inclusos: uma análise da produção bibliográfica brasileira em periódicos científicos nos últimos dez anos. **ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, v. 14, 2017.

SÁ, Elizabet Dias de; CAMPOS, Izilda Maria de; SILVA, Myriam Beatriz Campolina. Inclusão escolar de alunos cegos e com baixa visão. In: SÁ, Elizabet Dias de; CAMPOS, Izilda Maria de; SILVA, Myriam Beatriz Campolina. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual**. Brasília: Mec, 2007. Cap. 1. p. 13-38. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf). Acesso em: 15 fev. 2018.

VILARONGA, Carla Ariela Rios; CAIADO, Katia Regina Moreno. Processos de escolarização de pessoas com deficiência visual. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 19, n. 1, p. 61-78, 2013.

## GEOMETRIA ESFÉRICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO PERSPECTIVA METODOLÓGICA

Camelo, Franksilane Gonçalves, franksilane.camelo@ufvjm.edu.br<sup>1</sup>

Sellin, Weversson Dalmaso, weversson.sellin@ufvjm.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

<sup>2</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

**Resumo:** Considerando o fato de que a Geometria Euclidiana por si só é insuficiente para a explicação de todos os fenômenos que nos rodeiam, a presente pesquisa, que é um recorte de dissertação, aborda o ensino de Geometria Esférica na formação de professores, um tema raramente estudado nos cursos de Licenciatura em Matemática e com menor frequência ainda no ensino básico. Com o intuito de tornar este tema mais acessível e contribuir para sua disseminação, foi elaborada uma sequência Didática, que foi aplicada em forma de Minicurso, para alunos da Licenciatura em Matemática do IFMG campus São João Evangelista sobre a introdução de conceitos iniciais de Geometria Esférica. De maneira a oportunizar os estudantes a agirem de forma ativa, com o intuito de torná-los protagonistas no próprio processo de aprendizagem, o recurso metodológico adotado foi a Resolução de Problemas. E para favorecer o processo investigativo que a Resolução de Problemas requer, a ferramenta de auxílio na resolução dos problemas apresentados foi o software de geometria dinâmica GeoGebra, que contribuiu fortemente na formação dos conceitos pretendidos. Ao refletir sobre as discussões dos resultados da aplicação da sequência didática associados aos relatos dos alunos após a realização do minicurso, podemos verificar que a sequência didática elaborada e aplicada, levando-se em conta a metodologia e as ferramentas adotadas contribuiu de forma positiva e eficaz na apropriação dos conceitos pretendidos.

**Palavras-chave:** Geometria Esférica, Resolução de Problemas, Formação de Professores, GeoGebra.

### 1. INTRODUÇÃO

Imagine um triângulo recortado de uma folha de papel, e tente colar toda essa figura na superfície de uma esfera. É possível realizar esta tarefa sem deformar o triângulo? Imagine também que queiramos calcular a distância entre dois pontos distantes no globo terrestre. Faz sentido pensarmos que basta calcular a distância de um segmento de reta que une estes dois pontos? Pensando em possíveis explicações lógicas para responder estes tipos de questionamentos, percebemos que a matemática que conhecemos do ensino básico até então, se torna insuficiente para nos auxiliar na busca por respostas, isto é, para compreender melhor as questões aqui citadas, é

necessário lançar mão da ideia da Geometria estudada no ensino básico, a chamada Geometria Euclidiana, e pensar em um modelo diferente, o modelo esférico. A nova Geometria que utiliza este modelo recebe o nome de Geometria Esférica e será o conteúdo deste trabalho.

Portanto, esta pesquisa objetivou a elaboração de uma Sequência Didática, aplicada em forma de Minicurso, para alunos da Licenciatura em Matemática, de maneira a oportunizar estes estudantes a agirem de forma ativa, com o intuito de torná-los protagonistas no próprio processo de aprendizagem. Por esta razão, utilizou-se da Resolução de Problemas como perspectiva metodologia, uma vez que ela coloca os alunos diante de situações em que eles se percebem na necessidade de construir novos conceitos para resolvê-lo, de acordo com Onuchic e Allevato (2011). E além de fazer uso dessa metodologia de ensino, considerando a acessibilidade e as potencialidades do GeoGebra, que vão desde a capacidade de realçar visualmente um componente matemático até a possibilidade de investigações e experimentações, este *software* foi utilizado como ferramenta de ensino na tentativa de criar condições mais propícias ao ensino de Geometria Esférica, considerando a imensa dificuldade dos alunos em “visualizar” os objetos geométricos.

## 2. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

A origem da Geometria não Euclidiana, assim como o desenvolvimento da própria Matemática, se deu de forma lenta e, além disso, aconteceu através da dedicação constante e frustrações contínuas de vários Matemáticos que, ao longo de quase dois mil anos se viram fracassados ao tentar demonstrar o Postulado V de Euclides, que está presente em seu livro “Os Elementos”, obra esta que é de extrema relevância para a Matemática, dado que nela, Euclides realizou a façanha de sistematizar os conhecimentos matemáticos produzidos até então. O quinto Postulado diz o seguinte: existe uma única reta  $s$  paralela a uma reta  $r$ , que passa por um ponto  $P$ , não pertencente a  $r$ . Os matemáticos que tentaram demonstrar este postulado, que é também conhecido como Postulado das paralelas, estavam certos em atribuir tanta importância à um único postulado, mas ao mesmo tempo estavam errados em querer demonstrá-lo, pois não existia demonstração. A verdade veio a tona após muitos esforços: o tão perturbador postulado somente é válido em modelos plano e espacial, ambos euclidianos, ao passo que sua negação fundamenta todo o sistema das geometrias não euclidianas.

Sendo assim, considerando que existem infinitas retas, nas condições citadas, que passam por  $P$  e que sejam paralelas a  $r$ , temos a Geometria Hiperbólica, no qual

a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é sempre inferior a  $180^\circ$ . Por outro lado, considerando que não há nenhuma reta que passe por  $P$  e que seja paralela à  $r$ , então temos a Geometria Esférica, que é o tema deste trabalho e onde a soma destes ângulos é sempre superior a  $180^\circ$  e inferior a  $540^\circ$ .

## 2.1. Ensino de Geometria Esférica na formação de professores

Kalleff (2010) sustenta e defende a ideia de se trabalhar as Geometrias não Euclidianas na formação de professores, o que infelizmente não tem sido tratado nos cursos de Licenciatura com a atenção que merece. Ela afirma que desde a década de 90, existem estudos internacionais que ressaltam explicitamente esta importância e propõe a inclusão de outras geometrias além da Geometria Euclidiana no ensino. Cavichiolo (2011) aponta para a necessidade de se incorporar o estudo de Geometrias não Euclidianas no currículo escolar, mas para isso, salienta que os futuros professores devem estar preparados para seu ensino nas escolas, o que sinaliza que o ponto de partida para a efetivação de propostas que visam incluir as Geometrias não Euclidianas na Educação Básica é a formação inicial destes profissionais da educação.

E se uma formação inicial deficitária do professor pode dificultar a inclusão de conhecimentos introdutórios acerca da Geometria não Euclidiana no ensino básico, acredita-se que este minicurso irá contribuir com essa formação, que poderá se apresentar de forma mais integral e mais condizente com os objetivos almejados para com a Educação Básica.

Neste sentido, espera-se que os futuros professores possam desconstruir a ideia enraizada em todo o seu período escolar de que a Geometria Euclidiana é suficiente para a explicação de todos os fenômenos à nossa volta.

## 2.2. Aplicação da Sequência Didática

A sequência didática foi aplicada em forma de Minicurso e pelo *Google Meet*, para alunos da Licenciatura em Matemática do IFMG campus São João Evangelista, no qual os estudantes utilizaram o GeoGebra para resolver os problemas propostos, que por sua vez foram elaborados de forma a conduzir os alunos ao tema proposto, baseando-se na resolução de problemas como perspectiva metodológica. Foram trabalhadas 15 atividades, mas vamos destacar aqui apenas algumas delas, já que este trabalho é apenas um recorte de uma pesquisa maior.

Problema do urso: Um urso, partindo da sua toca, andou 10 km para Sul. Depois, mudou de direção e caminhou 10 km sempre em direção a Leste. Em seguida, voltou

a mudar de direção e andou 10 km para Norte, chegando novamente à sua toca. Qual é a cor do urso?

- 1- Faça um desenho no caderno para representar essa situação;
- 2- Baseado em seus estudos sobre Geometria Euclidiana, existem respostas para este problema?
- 3- Por que, de acordo com conhecimentos sobre Geometria Euclidiana, este problema não possui solução?

**Prof<sup>a</sup>.**: *Então, que conclusões vocês chegaram?*

**Aluno A:** *Se ele (o urso) andou em linha reta, é impossível de o urso retornar à toca;*

**Prof<sup>a</sup>.**: *Alguém mais concorda com ele?*

**Aluno B:** *Eu concordo;*

**Aluno C:** *eu cheguei na mesma conclusão;*

**Aluno A:** *a trajetória dele vai formar um triângulo;*

**Aluno D:** *Professora, eu cheguei a conclusão de que isso só vale se considerarmos a superfície como sendo esférica.*

**Aluno F:** *Isso, eu também considerei a esfera;*

**Prof<sup>a</sup>.**: *Uma conclusão interessante, alunos C e D.[...]*

Este problema foi colocado para os alunos refletirem, no qual a discussão sobre ele seria retomada no momento oportuno. Seguiu-se então para a atividade seguinte.

### **Paralelismo:**

1- Duas pessoas que caminha em ruas diferentes, paralelas, na mesma direção e sentido, em algum momento se encontrarão, considerando o fato de que elas estão caminhando em ruas que nunca se cruzam?

*Nesta pergunta os alunos responderam que essas pessoas não se encontrarão.*

2- Por outro lado, o que acontece se dois objetos percorrerem lado a lado em uma superfície esférica, cada um em um meridiano (arco de um grande círculo que passa pelos pólos)?

**Prof<sup>a</sup>.**: *E então, eles (os objetos) vão se encontrar em algum momento?*

**Aluno E:** *Sim.*

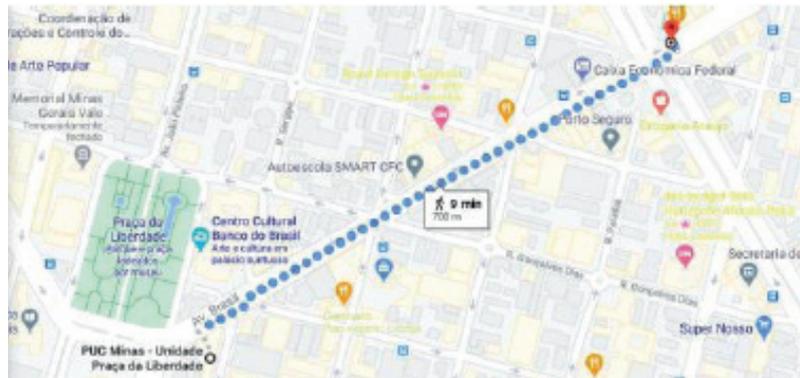
**Prof<sup>a</sup>.**: *Por que?*

**Aluno E:** *Eles vão se encontrar nos polos.*

Neste momento, os alunos verificaram que neste caso, como os objetos vão se encontrar, não há como existir retas paralelas. E é exatamente neste ponto que se introduziu a Geometria Esférica e como se deu seu desenvolvimento, onde também foram apresentadas as principais conseqüências de não haver retas paralelas, como

por exemplo, como se calcula a distância entre dois pontos. Para isso, foi dado aos alunos um problema para dizerem como se calcula a distância entre duas localizações bem próximas, como na figura 1, no qual eles responderam que seria pela medida da reta que une os pontos extremos.

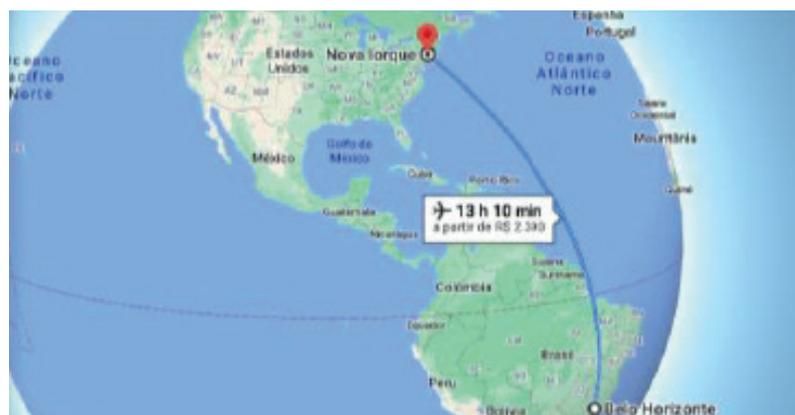
Figura 1: distância entre dois pontos- parte 1



E então foi dada a seguinte questão:

**Distância entre dois pontos:** E se quisermos calcular a distância entre as cidades de Nova York, nos Estados Unidos e Belo Horizonte no Brasil, como na figura 2, por exemplo?

Figura 2: distância entre dois pontos- parte 2



Faz sentido pensar de forma análoga à situação anterior, ou seja, considerando um segmento de reta que une as cidades?

**Aluno J:** Neste caso aí parece que é um arco agora.

**Prof<sup>a</sup>.**: Exatamente, aluno J! E por que deve ser um arco? Por que não faz sentido ser uma reta?

**Aluno J:** *Se fosse uma reta, em algum momento ela iria para debaixo da terra. Na minha opinião, não sei se está certo (risos).*

E então ficou definido que neste caso a distância não é mais calculada como a medida da reta euclidiana que une os extremos, mas sim por um arco de grande círculo, que é chamado de *Geodésica*. E com esta explicação, o problema do urso foi retomado para ser discutido, concluindo-se que como a superfície é uma esfera, então o problema possui solução, no qual o triângulo é possível de ser formado.

Sendo assim, foi trabalhado o conceito de triângulo esférico com os cursistas e estes chegaram a conclusão, com o apoio do GeoGebra, que a soma dos ângulos internos de um triângulo esférico é sempre maior do que  $180^\circ$  e menor do que  $540^\circ$ . Evidenciando dessa forma, mais uma diferença em relação à Geometria Euclidiana.

Nesta atividade, assim como em outras, podemos observar a importância do GeoGebra para a consecução das atividades propostas, já que neste ambiente, os alunos puderam facilmente manipular as ferramentas de forma a fazer as verificações solicitadas. Esta experimentação da soma dos ângulos de um triângulo esférico em uma aula apenas de quadro e giz se tornaria uma tarefa muito trabalhosa, se não impossível, no qual os alunos poderiam até perder o interesse pela aprendizagem.

Dessa forma, conseguimos dar atenção ao que era mais importante, que é a soma do ângulo, e não o processo para se realizar tal soma. Além disso, o fato de a professora não trazer de imediato o resultado, permitindo que os próprios alunos descobrissem, foi o que gerou a sensação de descoberta e surpresa.

### 3. CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho, por se tratar de uma pesquisa de ensino, não possui o intuito de alcançar um resultado específico ou expor uma conclusão final acerca do tema abordado. O que se propõe é apresentar possibilidades para o Ensino de Matemática no que diz respeito à um tema tão relevante e tão necessário cientificamente e que auxilia na compreensão de fenômenos que nos rodeia.

O objetivo desta pesquisa era construir uma sequência didática que fosse capaz de subsidiar a apresentação de conceitos iniciais de Geometria Esférica para alunos da Licenciatura em Matemática de maneira a oportunizar estes estudantes a agirem com mais liberdade e autonomia, com o intuito de torná-los protagonistas no próprio processo de aprendizagem para assim poderem atuar na Educação Básica de forma mais integral e com uma bagagem mais robusta.

Ao refletir sobre as discussões dos resultados da aplicação da sequência didática associados aos relatos dos alunos após a realização do minicurso, podemos concluir

que a sequência didática elaborada e aplicada, levando-se em conta a metodologia e as ferramentas adotadas contribuiu de forma positiva e eficaz na apropriação dos conceitos pretendidos.

Diante do exposto, considera-se que os objetivos foram alcançados, uma vez que os estudantes puderam formar conceitos que antes não possuíam, o que possibilitou ampliar os horizontes dos mesmos acerca deste estudo. Além disso, como eles são futuros professores, já levarão consigo um conhecimento que poderão compartilhar com seus alunos na Educação Básica. Neste sentido, as contribuições deste trabalho atingem o Ensino Básico diretamente, na formação de professores, e indiretamente, já que estes professores serão responsáveis futuramente por este ensino, especialmente na área de geometria que possui tantas fragilidades em seu processo de ensino e aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

CAVICHIOLO, C. V. **Geometrias não euclidianas na formação inicial do professor de matemática**: o que dizem os formadores. 2011.

KALEFF, A. Geometrias não-euclidianas na educação básica: Utopia ou possibilidade. **X Encontro Nacional de Educação Matemática**: Salvador-BA, 2010.

ONUCHIC, L. D. L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema-Mathematics Education Bulletin**, p. 73-98, 2011.

## UMA REVISÃO DA LITERATURA ACERCA DOS DESAFIOS DA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO CENÁRIO PANDÊMICO

Farinha, Gabriela, ghlfarina@gmail.com<sup>1</sup>  
Barbosa, André, andrebarbosa.29@outlook.com<sup>2</sup>  
Pantoja, Lígia, ligiapantoja@uepa.br<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Pará

<sup>2</sup>Universidade do Estado do Pará

<sup>3</sup>Universidade do Estado do Pará

**Resumo:** O presente artigo tem o intuito de fazer uma revisão da literatura que aborda o conteúdo de avaliação da aprendizagem com enfoque no contexto da pandemia, em que novas discussões surgiram e novas estratégias foram necessárias. No mesmo, foram analisadas três obras com abordagens diferentes, porém com o mesmo intuito: a discussão sobre os desafios encontrados e a novas estratégias que devem ser pensadas e adequadas ao ensino, descrevendo uma visão tanto prática na perspectiva da Educação Matemática, quanto social e legal na perspectiva educacional como um todo. Não se pode deixar de considerar nessa reflexão fatores como a relação professor-aluno, essencial dentro de sala de aula; o contexto social dos alunos e das escolas, com a falta de recursos e acesso à internet; e a necessidade da formação continuada de professores para se aperfeiçoarem nesse novo contexto. A avaliação não se dissocia da metodologia utilizada em sala de aula e não pode ser definitiva, deve estimular o fazer criativo e almejar a formação do cidadão.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática, Ensino à Distância, Avaliação da Aprendizagem.

### 1. INTRODUÇÃO

O presente cenário pandêmico mundial provocou mudanças nas mais variadas esferas da sociedade e uma das mais afetadas foi a Educação. Falando especificamente da educação brasileira, o ensino remoto foi implementado em grande parte das escolas e universidades. Novos métodos de ensino foram criados e a forma de avaliação sofreu uma mudança radical. O presente artigo tem o objetivo de fazer uma reflexão a respeito da avaliação da aprendizagem no contexto que vivemos desde 2020, no que remete ao ensino remoto e os desafios no ato de avaliar esse ensino.

No estudo realizado, analisamos as obras de três autores: Freitas (2020), Paschoalino (2020) e Oliveira (2020). Nas obras, os autores abordam a avaliação da aprendizagem e fazem reflexões sobre o ensino durante a pandemia, discutindo as dificuldades encontradas no seu contexto.

## 2. A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

A importância da avaliação da aprendizagem reside no comprometimento que toda a sociedade tem com as práticas educativas, de acordo com Luckesi (2000). O autor diz que a avaliação é uma ferramenta para auxiliar o educando e também o educador, mesmo que o primeiro frequentemente se amedronte com a ideia da avaliação tradicional.

A prática da avaliação da aprendizagem, para manifestar-se como tal, deve apontar para a busca do melhor de todos os educandos, por isso é diagnóstica, e não voltada para a seleção de uns poucos, como se comportam os exames. Por si, a avaliação, como dissemos, é inclusiva e, por isso mesmo, democrática e amorosa. Por ela, por onde quer que se passe, não há exclusão, mas sim diagnóstico e construção. Não há submissão, mas sim liberdade. Não há medo, mas sim espontaneidade e busca. Não há chegada definitiva, mas sim travessia permanente, em busca do melhor (LUCKESI, 2000, p. 10).

As avaliações da aprendizagem, em sua maioria, sofrem críticas ao longo dos anos fundamentadas pela questão de serem pautadas em testes padronizados e por ser interpretadas apenas como um ato classificatório. Para Boeno (2017), percebe-se que existe preocupação da parte do professor em avaliar a aprendizagem de maneira qualitativa, no entanto, a falta de tempo e a grande quantidade de turmas são fatores que, para os professores, dificultam essa formulação. Portanto, percebemos a dificuldades dos professores de matemática em seu modo de avaliar, marcado pela distância do verdadeiro sentido da avaliação.

## 3. ANÁLISE DE OBRAS

Para que houvesse uma perspectiva dos professores acerca de suas experiências e indagações sobre avaliação no período de pandemia, foi feito um levantamento por meio da ferramenta do Google Acadêmico e foram selecionadas três obras para pesquisa: “Pesquisa sobre o Ensino Remoto da disciplina de Matemática no contexto da Pandemia da Covid-19”, de Rebeka Sabryna Freitas; “Trabalho docente: O desafio de reinventar a avaliação em tempos de Pandemia”, de Jussara Bueno de Queiroz Paschoalino; e “Do Conteúdo Programático ao Sistema de Avaliação: Reflexões Educacionais em tempos de Pandemia (Covid-19)”, de Hudson do Vale de Oliveira.

### **3.1. “Pesquisa sobre o Ensino Remoto da disciplina de Matemática no contexto da Pandemia da Covid-19”**

No primeiro artigo analisado, Freitas (2020) utiliza a metodologia de pesquisa quantitativa, por meio de formulários digitais distribuídos a alunos e professores do 3º ano do Ensino Médio da rede pública da Paraíba. Inicialmente, o autor discorre a respeito da mudança abrupta no sistema de ensino, e que o que foi implementado nas escolas e universidades brasileiras foi o Ensino Remoto Emergencial (ERE), que não deve ser confundido com o Ensino à Distância (EAD). Utilizou como referência Hodges et al (2020), ao falar que:

O Ensino Remoto Emergencial (ERE) é uma mudança temporária da entrega de instruções para um modo de entrega alternativo devido a circunstâncias de crise. Envolve o uso de soluções de ensino totalmente remotas para instrução ou educação que, de outra forma, seriam ministradas presencialmente [...] e que retornarão a esse formato assim que a crise ou emergência tenha diminuído (HODGES et al, 2020, apud TOMAZINHO, 2020).

Em seu trabalho, Freitas fala a respeito das dificuldades que alunos e professores encontrado com esse novo sistema, utilizou os dados obtidos nos formulários para identificar esses problemas. Nos resultados do levantamento de dados os autores puderam perceber o baixo índice de participação dos alunos nas pesquisas, o que está relacionado à sua baixa frequência nas próprias aulas remotas, em sua maioria ocasionados pela falta de recursos para participar das aulas, o que reflete no seu desempenho nas avaliações. Os professores também pontuaram a limitação em seus métodos avaliativos, onde preferiam a realização de trabalhos e exercícios em vez de provas online, nas aulas síncronas sentem falta de um substituto para o quadro e não consideram suficiente a capacitação oferecida pela escola para o uso das novas ferramentas do ensino remoto.

Ficou evidente que os alunos não estavam preparados para esse método. Em suas respostas ao questionário, muitos nem conheciam a plataforma em que estavam sendo ministradas as aulas. No entanto, foi visível a vontade dos professores em manter a utilização dessas novas tecnologias mesmo com a volta do ensino presencial.

### **3.2. “Trabalho docente: O desafio de reinventar a avaliação em tempos de Pandemia”**

A pesquisa de Paschoalino (2020) está no contexto de cursos EaD, e traz uma

reflexão acerca dos desafios das mudanças na forma de avaliação, que antes eram realizadas presencialmente. No estudo, há duas perspectivas da avaliação no contexto: a avaliação como processo de formação necessária à Educação e, outra, como uma determinação normativa.

A autora expressa avaliação como ação de dar valor (apud Casali, 2007), no sentido de estabelecer a importância, hierarquicamente, de algo como meio para o contexto cultural ou universal; e como parte da dinâmica da aprendizagem, falando no processo avaliativo como parte dos processos da aprendizagem, que devem relacionar o cognitivo ao emocional e dependem da interação entre indivíduos. A partir dessas teorias, compreendemos a importância da relação professor-aluno e todo o processo da construção do conhecimento e da aprendizagem significativa.

No contexto pandêmico, o CNE (Conselho Nacional de Educação), por meio de um parecer, modificou o modo de avaliação de caráter presencial, ocasionando na necessidade de utilização de recursos online como mídias sociais e outras plataformas, o que trouxe novos desafios na busca de estratégias para adequar o processo de avaliação nas exigências de currículo, mas também para adequar a subjetividade social.

Embora a modalidade de Ensino à Distância esteja habituada ao uso de tecnologias, a avaliação - agora também não-presencial - demanda muito mais da reinvenção e criação de novas estratégias com essas tecnologias. O estudo exploratório de Paschoalino faz reflexões sobre os direcionamentos necessários para a avaliação: que hajam estudos sobre a avaliação pós-pandemia; sobre a necessidade de configuração da subjetividade individual e social; e, por fim, pensar numa estrutura para essa forma de avaliar que seja menos definitiva e, sim, que estimule o fazer criativo.

### **3.3. “Do Conteúdo Programático ao Sistema de Avaliação: Reflexões Educacionais em tempos de Pandemia (Covid-19)”**

Em seu artigo, Oliveira (2020) tinha o objetivo de colaborar com o debate acerca da temática da avaliação no período de pandemia, fez uma reflexão sobre as dificuldades que os alunos poderiam encontrar em relação ao acesso à internet, o papel da família e a aptidão do professor em utilizar os novos recursos tecnológicos. Há a necessidade de fazer uma reflexão sobre a formação continuada de professores para adequação ao ensino remoto, além de uma reestruturação no sistema de avaliação, assim como ter o entendimento de que os problemas educacionais que ocorrem podem estar atrelados a aspectos emocionais ou psicológicos.

As novas tecnologias contribuem para sanar algumas dificuldades que surgiram como o conteúdo programático continuar sendo ministrado, mas não se pode

esquecer a importância do elemento humano, visto que o cotidiano em sala de aula influencia na aprendizagem do aluno.

O ambiente de sala de aula permite o contato presencial individual do professor com o aluno, onde este, muitas vezes, tem suas necessidades atendidas, mas no contexto da pandemia essa relação ficou fragilizada. Mecanismos, como criação de plataformas de aulas online, foram desenvolvidos para sanar as dificuldades, mas o processo de avaliação nunca está dissociado da metodologia de ensino empregada pelo professor.

Oliveira, por fim, reafirma a importância da discussão sobre os processos de aprendizagem durante a pandemia e sobre o desenvolvimento de novas estratégias para sanar as dificuldades que têm surgido, além de incentivar o debate acerca dessa nova modalidade de ensino.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Muito se discute sobre avaliação da aprendizagem há muitos anos, seus métodos, desafios, suas contribuições e o que ela representa no Ensino. Todavia, com a chegada da pandemia e a mudança no cenário global, as discussões acerca do assunto voltaram mais fortes, somadas aos novos desafios, como a falta de acesso à internet, a falta de interesse, a dificuldade em restabelecer conexões que ocorriam dentro de sala de aula e impactos sociais e psicológicos dos indivíduos.

Os novos usos da tecnologia, sem dúvidas, vão beneficiar o ensino, tanto à distância quanto presencial, mas percebemos que nada substitui o papel do professor em sala de aula, e o poder que carrega a relação professor-aluno.

Todo profissional da Educação, mesmo que ainda em formação, deve buscar sempre seu aperfeiçoamento, avaliar suas estratégias e adequar o ensino à realidade dos alunos, no entanto, num contexto de ensino remoto, o desafio por uma busca de estratégias de ensino adequadas é maior. É necessário que a solução para os problemas que têm ocorrido não prejudique o aprendizado dos alunos, estes não estavam preparados para esse método. Assim como para os professores que, embora tenham a vontade de implementar os métodos tecnológicos durante aulas presenciais, há a necessidade de uma discussão sobre a formação continuada dos mesmos.

A avaliação da aprendizagem matemática não serve somente para diagnosticar os conteúdos que foram absorvidos em um determinado período, deve estimular o saber criativo, e principalmente para formar cidadãos que saibam fazer uso dos aprendizados obtidos de modo a transformar e ressignificar suas vidas. Mesmo o ensino sendo à distância, remoto ou por outro meio, não pode perder de vista uma formação cidadã.

Discutimos neste artigo alguns aspectos dos desafios da aprendizagem matemática no cenário pandêmico e esperamos que outras discussões sobre tal temática possam ser realizadas em prol da superação das dificuldades observadas.

## REFERÊNCIAS

BOENO, L. S. **Avaliação em Matemática**: Do Proposto ao Revelado. TCC (Licenciatura em Matemática), UTFPR. Toledo, p. 12-41, 2017.

CASALI, A. **Fundamentos para uma avaliação educativa**. In: CAPPELLETTI, I. F. Avaliação da aprendizagem: discussão de caminhos. São Paulo: Editora Articulação Universidade/Escola. 2007.

FREITAS, R. S.; COSTA, G. H. R. R. O.; ROCHA, M. F. S.; MADUREIRA, T. M. Pesquisa sobre o Ensino Remoto da disciplina de Matemática no contexto da Pandemia da Covid-19. **Anais do V Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências**. Campina Grande: 2020.

HODGES, C. B.; MOORE, S.; LOCKEE, B. B.; TRUST, T.; BOND, M. A. **The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning**. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>. Acesso em 28/04/2021. EDUCAUSE Review: 2020.

LOPES, M. C. Uma experiência de ensino-aprendizagem em uma disciplina de programação. **Anais do XV Seminário de Computação**. Blumenau: FURB, 2006.

LUCKESI, C. C. **O que é mesmo o Ato de Avaliar a Aprendizagem?**. ARTMED, Ano 3, n. 12. Porto Alegre: 2000.

OLIVEIRA, H. V.; SOUZA, F. S. **Do Conteúdo Programático ao Sistema de Avaliação: Reflexões Educacionais em tempos de Pandemia (Covid-19)**. Boletim de Conjuntura (BOCA), Ano 2, v. 2, n. 5. Boa Vista, 2020.

PASCHOALINO, J. B. Q.; RAMALHO, M. L.; QUEIROZ, V. C. B. Trabalho docente: o desafio de reinventar a avaliação em tempos de pandemia. **Revista Labor**, v. 1, n. 23. Fortaleza: 2020.

TOMAZINHO, P. **O que é Ensino Remoto Emergencial e porque não é Ensino a distância**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Jlh-bEYy-s8>. Acesso em 28/04/2021.

## UM ESTUDO PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA BASEADO EM TEORIAS FRANCÓFONAS

Cidrão, Georgyana Gomes, georgyanacidrao28@gmail.com<sup>1</sup>  
Alves, Francisco Régis Vieira, fregis@ifce.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

**Resumo:** *Nosso trabalho é um recorte de dissertação, no primeiro momento aborda o referencial teórico que sustentou a pesquisa, tendo como base teorias de ensino francófonas que estão sendo inseridas de forma pioneira na formação de professores de matemática brasileiros. O objetivo deste trabalho procura discutir a articulação de duas teorias, uma de ensino profissional e outra de ensino de matemática, uma vez que a realizamos uma pesquisa bibliográfica, em que mapeamos alguns artigos que trazem a Didática Profissional e a Teoria das Situações Didáticas, pesquisamos a partir de periódicos nacionais e internacionais. Encontramos a partir da análise dos artigos escolhidos a importância das teorias na formação inicial e continuada de professores, em especial de matemática. Por fim, ressaltamos que as teorias desenvolvidas na França se mostram relevantes para o cenário educacional brasileiro, de modo oportuno, nesse trabalho a influência dessas teorias nos permitiu perceber uma relação entre a tríade: trabalho-ensino-formação para o aperfeiçoamento profissional do professor de Matemática.*

**Palavras-chave:** *Didática Profissional, Teoria das Situações Didáticas, Formação de professores.*

### 1. INTRODUÇÃO

No Brasil alguns autores tomaram destaque na década de 80, que se concerne às tendências educacionais voltadas a Educação Matemática, pesquisadores nativos franceses contribuíram bastante com suas pesquisas para a formação de professores, como Guy Brousseau, Gérard Vergnaud e Yves Chevallard, considerados pesquisadores da Didática da Matemática.

Entretanto, algumas teorias perpassam por mudanças ocasionando uma ruptura preliminar dos conceitos iniciais. Com isso a Didática Profissional de modo pioneiro conseguiu aderir da Didática da Matemática alguns conceitos, tidos em: situação didática, transposição didática e esquemas para a aprendizagem. Porém, a Didática Profissional não se interessa exatamente nos conceitos científicos para a aprendizagem, ela adapta esses conceitos para um viés profissional, outrossim, passando a existir a situações profissionais e transposição profissional.

Paradidática, é Bachelard, Brousseau ou Chevallard que formam a estrutura inicial. As disciplinas são postas a contribuir, com o conceito de “situação didática”, ou seja, as condições a serem preenchidas para confrontar o aluno com o que há para aprender. “transposição” é a passagem do conhecimento acadêmico em conhecimento a ser ensinado e, mais geralmente, as transformações a serem realizadas para possibilitar situações de ensino. O “contrato” didático vincula as expectativas do professor e dos alunos, necessariamente defasadas, fontes de potenciais mal-entendidos.

Apresentamos no decorrer do trabalho a articulação entre a Didática Profissional e a Teoria das Situações Didáticas, tecemos a discussão a partir do ponto de vista do trabalho de Pastré, Mayen e Vergnaud (2006), Almouloud e Silva (2012), Alves (2018), Cidrão e Alves (2019), Alves (2020), foram selecionados através do *Google Acadêmico* em território nacional e internacional.

No fim, os trabalhos analisados apresentam uma ampla discussão e ampliação para as pesquisas brasileiras, uma vez que a formação inicial e continuada de professores carece uma atenção no contexto profissional do professor.

## **2. AS TEORIAS FRANCOFONAS: DIDÁTICA PROFISSIONAL E TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS**

A Didática Profissional (do francês, *Didactique Professionnelle*) surge como um campo de pesquisa iniciado na França por Pastré (2007; 2011) em consonância com o trabalho de Vergnaud (1996) com o objetivo de analisar e compreender como os sujeitos constroem habilidades e se desenvolvem (ou não) na e pela experiência e principalmente a experiência no trabalho. Nos anos 90, o interesse pela formação aumenta, nomeadamente com a implementação de intervenções participativas de diversos pesquisadores e fixa com objetivo formar trabalhadores mais qualificados para o trabalho. Um quadro de mudanças se instalou em 71 na Lei Delors, com a quebra dos modelos de trabalhos pautados no taylorismo, em que a competência se mostrava no bom desempenho.

Frente a isso, a DP no início tinha o interesse na análise do trabalho de operários industriais, sendo que mais a frente os especialistas passaram a investigar demais profissões, como: médicos, bombeiros, pilotos de avião e professores. Pastré, Mayen e Vergnaud (2006) recordam que atualmente as atividades dos professores foram tomando destaque no percurso investigativo da DP, com a procura em ciências da educação francófona. Ao constituir-se, a DP também herdou dos projetos de ciências da educação, as quais na França é definido como “ciências da formação”, e propõe de preferência um modelo de instrução direta, um formador transmite um ensinamento.

A teoria das situações didáticas emergiu no contexto da renovação do ensino da matemática, iniciado na década de 1960, em particular pelo trabalho de a CIEAEM (Comissão Internacional para o Estudo e Aperfeiçoamento do Ensino da matemática), que respondeu à necessidade de reestruturar o ensino da matemática após a redefinição da própria matemática pelos matemáticos (PERRIN-GLORIAN, 2016, p. 9). Nesse contexto de reformas, desde seus primórdios, as pesquisas sobre a didática da matemática na França foi construída sobre o reconhecimento da necessidade de desenvolvimento de seus próprios referenciais teóricos. Então, salvamos uma perspectiva complementaridade recorrente da adoção de duas ou três teorias (Engenharia didática e a teoria das situações didáticas), voltada para a compreensão de fenômenos complexos decorrentes do ensino e aprendizagem da matemática e relacionados aos fenômenos decorrentes do próprio funcionamento da sala de aula.

Alguns trabalhos que tomam as teorias de aprendizagem profissional e de ensino são consideradas importantes atualmente para a formação de professores, uma vez que a definição de professor competente passou a ser buscado no *modus operandi* do trabalho. Em decorrência a uma série de mudanças no trabalho detidas na década de 70 e 80 na França, com o fim da pedagogia tayloriana fizeram a competência dos profissionais ser repensada e não definida apenas no bom desempenho ou êxito da tarefa.

### 3. METODOLOGIA

Para este trabalho, realizamos uma pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo, uma vez que as pesquisas bibliográficas acontecem a partir de um quadro de investigação acerca de materiais científicos, seja por meio de artigos, dissertações ou teses (GIL, 2002).

Para isso, consultamos a partir do *Google Acadêmico* alguns trabalhos internacionais e nacionais que abordam a Didática Profissional e a Teoria das Situações Didáticas, procuramos por meio das palavras-chaves disponibilizadas nos trabalhos, e em seguida realizamos uma leitura prévia do resumo desses trabalhos. A seleção dos trabalhos se encontram em melhor detalhamento no Quadro 1.

A partir da escolha dos artigos, após a leitura prévia dos resumos foi realizado a leitura dos trabalhos em que consistimos a Teoria das Situações Didáticas e a Didática Profissional para uma complementação entre si voltada para a formação de professores de matemática.

Quadro 1. Artigos que abordavam os temas

Título do artigo	Autores	Periódico
La Didactique Professionnelle	Pastré, Mayen e Vergnaud	Revue Française de Pedagogie
Engenharia didática: evolução e diversidade	Almoloud e Silva	Revista Eletrônica de Educação Matemática
Didactique Professionnelle (DP) et la Théorie des Situations Didactiques (TSD): le cas de la notion d'obstacle et l'activité de professeur	Alves	Em Teia
Contributos da Didática Profissional na formação de professores: um estudo sobre conjuntos numéricos	Cidrão e Alves	Revista de Educação Matemática (REmat-Sp)
Didactique Professionnelle (DIDAPROF): Repercussão para a pesquisa em torno da atividade do professor de Matemática	Alves	Paradigma

Fonte: dados da pesquisa

#### 4. ANÁLISE DOS TRABALHOS E DISCUSSÃO

Como supracitado, os trabalhos analisados tem como foco as teorias francófonas, uma de ensino profissional tendo como objetivo o trabalho, como é caso da didática profissional e a outra preocupada com o ensino de matemática, caso da teoria das situações didáticas.

No trabalho de Pastré, Mayen e Vergnaud (2006) é abordado a Didática Profissional de uma forma no geral, seus pressupostos iniciais, seu intuito de pesquisa, as mudanças relativamente ocorridas desde a sua criação e atualmente. O interessante desse trabalho está no comentário que a didática profissional está presente nos ambientes de formação de professores.

No trabalho de Almoloud e Silva (2012) é possível observar a didática profissional com consonância com a didática da matemática, especificamente com a engenharia didática, os autores se debruçam no contexto histórico e trazem que a formação profissional na França tomou as rédeas a partir da década de 90, e algumas teorias da didática da matemática não acompanharam tal mudança, Brousseau não previu a formação do professor de forma mais ampla para o contexto profissional.

No trabalho de Alves (2018) já é possível ver o grande salto da didática profissional

atrelado à teoria das situações didáticas, uma correspondência intrínseca a resposta de uma correlação entre as teorias, surgindo no contexto de pesquisa os obstáculos profissionais, adaptado dos obstáculos didáticos.

No trabalho de Cidrão e Alves (2019) existe uma relação entre a formação inicial do professor de matemática e a didática profissional, no primeiro momento no artigo é realizado com professores-alunos que estão na graduação, e usam os princípios da didática profissional para analisar a prática dos professores, uma vez que a didática da matemática se preocupa com a formação vinda direta do ambiente acadêmico, e a didática profissional aponta uma formação contínua dos adultos no trabalho.

Por último, no trabalho de Alves (2020) é apontado a análise do trabalho do professor como uma proposta de formação para os professores de matemática. Sendo que o princípio da didática profissional esteve na análise do trabalho, prevendo tanto a atividade quanto a tarefa, no artigo o autor se estende para a atividade do professor.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado permitiu uma pequena análise de teorias francófonas que recentemente estão ainda se desenvolvendo em nosso país, principalmente a didática profissional que estando em consonância com a didática da matemática.

OstrabalhosabordadosnopresenteartigomostramqueoBrasiltemumapotência de desenvolvimento científico, sendo que a partir dos princípios internacionais em território nacional é abordado de forma pioneira conceitos até então encontrados somente na Europa.

Este trabalho não tem a intenção de esgotar o tema pesquisado, entretanto, é de nosso interesse de instigar novas pesquisas acerca do tema, com propostas e ponto de vista diferente, possibilitando novas abordagens acerca da didática profissional e da teoria das situações didáticas.

## REFERÊNCIAS

ALMOULOU, S.A; SILVA, J. F. S. Engenharia Didática: evolução e diversidade. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. v. 7, n. 2, p. 23-52, 2012.

ALVES, F. R. V. Didactique Professionnelle (DP) et la Théorie des Situations Didactiques (TSD): le cas de la notion d'obstacle et l'activité de professeur. *Didática Profissional (DP) e a Teoria das Situações Didáticas (TSD): o caso da noção de obstáculo e a atividade do professor*. **Em teia**. v. 9, n. 3, p. 1-26, 2018.

ALVES, F. R. V. Didactique Professionnelle (DIDAPROF): repercussão para a pesquisa em torno da atividade do professor de matemática. **Paradigma**. v. XLI, n. 2, p. 451-509, 2020.

CIDRÃO, G. G.; ALVES, F. R. V. Contributos da Didática Profissional na formação de professores: um estudo sobre conjuntos numéricos. **Revista de Educação Matemática**. v. 16, n. 23, p. 426-448, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

PERRIN-GLORIAN, M-J; BELLEMAIN, P. M. B. L'ingenierie didactique entre recherche et ressource pour l'enseignement et la formation des maitres. **Anais do I Simpósio Latino - Americano de Didática da Matemática**. 1 –35, 2016.

PASTRÉ, P; MAYEN, P; VERGNAUD, G. La Didactique Professionnelle. **Revue Française de Pedagogie**, n. 154, p. 145-198, 2006.

PASTRÉ, P. **Analyse du travail et formation**. In: Fabre, M. Apprentissage et développement: apprendre, se former et agir. Recherche en Education, n° 4, October. 23 -29, 2007.

PASTRÉ, P. La Didactique Professionnelle. **Education, Sciences & Society**, v. 2, n. 1, p. 83-95, 2011.

VERGNAUD, G. A Teoria dos Campos conceituais. In: BRUN, J. **Didáctica das matemáticas**. Tradução de Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, p. 155-191, 1996.

## A IMPORTÂNCIA DO INDISPENSÁVEL PAPEL DOS SABERES NÃO MATEMÁTICOS PARA O USO E ESTUDO DE MODELOS MATEMÁTICOS

Silva, Gustavo Henrique Teixeira da, [gustavoteixeira0809@gmail.com](mailto:gustavoteixeira0809@gmail.com)<sup>1</sup>  
Sodré, Gleison De Jesus Marinho, [gleisonsodre@ufpa.br](mailto:gleisonsodre@ufpa.br)<sup>2</sup>  
Oliveira, Manoel Lucival da, [ufpalucival@gmail.com](mailto:ufpalucival@gmail.com)<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará (UFPA)

<sup>2</sup>Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará (EA/UFPA)

<sup>3</sup>Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará (EA/UFPA)

**Resumo:** O objetivo deste trabalho consistiu em evidenciar que o uso e o estudo do modelo matemático do cálculo do imposto sobre circulação de mercadorias e serviços cobrado na tarifa de energia, é condicionado pela mútua dependência entre saberes matemáticos e não matemáticos. Para tanto, os dados foram coletados a partir de um curso realizado remotamente com tendo como participantes alunos da graduação em matemática e professores de matemática do ensino básico. Os resultados encontrados revelaram a indispensável importância do papel dos saberes não matemáticos para estabelecer qualidades de relações que tornaram possíveis o uso e estudo do modelo matemático de cálculo do imposto a situações simuladas pelos participantes, chegando até mesmo a conclusões por eles reveladas que protestam os domínios de realidades criadas pelo uso do modelo.

**Palavras-chave:** Saberes não matemáticos, modelagem matemática, ensino remoto.

### 1. INTRODUÇÃO E APRESENTAÇÃO DO OBJETIVO

O estudo sobre problemas em contextos reais de interesse do ensino escolar, inclusive como recomenda a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), BNCC daqui em diante, podem ser interpretados por meio da prática de modelagem matemática, doravante MM, que aqui é assumida sob a perspectiva da MM crítica segundo encaminham Sodré e Espírito Santo (2013, p. 90), que assumem “como atividade de ensino e investigação [...] promotora da tomada de consciência do papel do sujeito na construção de realidades, segundo seus interesses e intencionalidades” e, com isso, colocar em evidência o uso e estudo de modelos matemáticos que somente em situação, assumem especificidades de sentido e significado.

Assim, objetivamos evidenciar que o uso e o estudo do modelo matemático do cálculo do Imposto sobre circulação de Mercadorias e Serviços, doravante ICMS, cobrado na tarifa de energia, por exemplo, é condicionado pela dependente mutualidade de saberes, matemáticos e não matemáticos, segundo destacam Sodré e Guerra (2018) e Sodré e Oliveira (2021), com a clareza do papel dominante dos saberes não matemáticos.

## 2. O PAPEL DOS MODELOS MATEMÁTICOS PARA QUESTIONAR A REALIDADE

A escolha desse modelo ocorreu por se tratar de um objeto compartilhado socialmente e, com isso, além de construir realidades por ele governadas, nem sempre está ao alcance dos sujeitos que dele compartilham de algum modo. Nesse sentido, é preciso considerar que essa discussão se faz necessário para a formação do professor, em particular, do curso de matemática, por encaminhar discussões sobre questionamentos dos papéis dos modelos na sociedade como aponta Skovsmose (2007) para a construção do exercício da democracia, que pode ser útil, senão indispensável, ao pensamento crítico e reflexivo.

Nesse sentido, Skovsmose (2007) destaca alguns questionamentos sobre os modelos matemáticos que podem ser indispensáveis para uma vida democrática, entre eles: “quem constrói os modelos? Que aspectos da realidade neles estão incluídos? Quem tem acesso aos modelos? Os modelos são ‘confiáveis’? Quem está apto a controlá-los? Em que sentido é possível falsificar um modelo?” (SKOVSMOSE, 2007, p. 122).

Sob esses questionamentos, dirigimos nossos olhares para o uso e estudo do modelo matemático do cálculo do ICMS aplicado sobre a tarifa de energia enquanto tributação estadual, tendo em vista esse modelo incluir na variável Base de Cálculo o próprio valor do imposto, denominado de “cálculo por dentro”, conforme orienta a legislação do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), definida pelo Conselho de Política Fazendária (CONFAZ).

Desse modo, o modelo matemático é definido pela seguinte fórmula:

$$\text{Fórmula} = \text{I.C.M.S.} = \text{Fornecimento} \times [1/(1 - \text{Alíquota})] - 1$$

Uma das variáveis da fórmula do cálculo do ICMS, que aqui interpretamos como um modelo matemático utilizado neste campo de práticas é a variável “Fornecimento”, explicitada no modelo levou a várias discussões entre os participantes e, com isso, permitiu a construção de novas relações com objetos não matemáticos estruturantes do modelo matemático, isto é, a explicitação paulatinamente de outras variáveis, isto é, o Consumo, Adicional de Bandeira Amarela ou vermelha, ICMS, PIS e COFINS, que integram a variável da fatura de energia elétrica dita Fornecimento, conforme descrevemos a seguir a partir de um fragmento dos resultados empíricos encontrados a partir da manifestação dos participantes.

Sob essa compreensão, este trabalho se orientou a partir de aspectos metodológicos da pesquisa qualitativa, tendo em vista as características destacadas por Garnica (2004, p. 86):

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re) configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas.

A partir dessas características que aqui assumimos, encaminhamos os resultados encontrados na empiria com os participantes em formação.

### 3. RESULTADOS ENCONTRADOS E DISCUSSÕES

Durante o processo formativo, além de dois professores mediadores, o curso foi realizado com 20 participantes entre alunos do curso de licenciatura em matemática e professores da disciplina de Matemática do ensino básico. Nesse sentido, o curso foi realizado com carga horária de 20 horas, sendo, 12 horas como atividades síncronas, via plataforma Google Meet, e 8 horas realizadas como atividades assíncronas, realizadas remotamente.

Nas atividades assíncronas, foi solicitado aos participantes que verificassem se o modelo matemático do cálculo do ICMS apresentado estava de acordo ou não com os valores cobrados no demonstrativo de uma conta de energia elétrica a ser investigada por cada participante.

Dentre os questionamentos que emergiram nas discussões, um deles gerou significativas interações dos participantes, em particular, o seguinte questionamento:

*Q<sub>1</sub> - Como é realizado o cálculo da Base de Cálculo do ICMS da tarifa de energia?*

Além dessa problematização, um dos mediadores levantou o seguinte questionamento:

*Q<sub>2</sub> - O que vocês entendem por Fornecimento presente na conta da fatura de energia ?*

As respostas dos participantes são evidenciadas a partir da transcrição de áudio e de modo a preservar sua identificação aqui simbolizamos cada participante por (*P<sub>j</sub>*).

Orientado pelo questionamento *Q<sub>2</sub>*, apenas dois dos participantes, isto é, *P<sub>6</sub>* e *P<sub>7</sub>*, evidenciaram as seguintes manifestações diante da classe:

*P<sub>6</sub> - Será que não é o que nós utilizamos ou precisamos?? Professor realmente não sei ao certo.*

*P<sub>7</sub> - Não seria o quilowatt mensal ?? cobrado mensalmente...*

*P<sub>6</sub> - É eu também pensei que fosse esse consumo.*

Nesse contexto de dúvidas dos participantes, parece evidente o desconhecimento da variável *Fornecimento* integrante ao modelo, talvez pela baixa qualidade de relação (CHEVALLARD, 2005) com esses saberes não matemáticos que incluem outras noções nem sempre claras aos participantes, mas que são indispensáveis para o conhecimento e uso do modelo.

É preciso observar, em última análise, que mesmo os participantes possuem boa qualidade de relações com saberes matemáticos, ainda assim não foi possível desvelar o sentido e significado da variável do modelo matemático, que os encaminhou ao encontro do estudo de outros objetos, em particular, de natureza não matemáticos.

Desse modo, após o cumprimento do estudo e investigação do modelo matemático frente a situações de uso do modelo no cálculo do ICMS da tarifa de energia, em momentos assíncronos, os participantes difundiram e defenderam as seguintes respostas:

*P<sub>1</sub> - Sobre este modelo, eu parto dessa ideia que a gente precisa ter esse olhar mais aguçado para uma questão crítica mesmo sobre o que estamos fazendo...confesso que não me debrucei muito nesse estudo ainda por conta de outros problemas...*

*P<sub>3</sub> - Essa questão sobre o ICMS me fez despertar algumas coisas eu fui lá no site da empresa e eu pesquisei algumas coisas e algumas coisas que são isentos, como os serviços públicos...e essa questão do modelo matemático me fez despertar bastante coisa interessante sobre como é feito o cálculo do ICMS, tem o consumo, adicional das bandeiras tarifárias, o PIS e o COFINS e tem aquela fórmula para o cálculo do ICMS.*

*P<sub>7</sub> - O cálculo de ICMS "por dentro" é injusto, pois é um artifício que o governo se vale para cobrar duas vezes o mesmo imposto e leva em consideração mais tarifas, fazendo o consumidor pagar duas vezes o mesmo imposto, além de pesar na renda da população menos favorecida, a qual, tem boa parte de seu salário extorquida pelos tributos...uma possível solução é zerar o ICMS para as residências cadastradas como "baixa renda" e para as micro e pequenas empresas".*

*P<sub>12</sub> - Os deputados estaduais poderiam criar projetos de leis para considerar algumas isenções em benefício à população carente, pois é muito claro os interesses capitalistas em gerar maiores arrecadações e com isso alguém vai ter que pagar.*

*P<sub>19</sub> - Eu peguei uma conta de energia da minha residência e como vocês podem ver esse mês teve adicional de bandeira amarela...para dar esses vinte e cinco por cento deles na verdade é esses trinta e três por cento se a gente for fazer o cálculo...*

*me senti enganada... rrsrrsr...mas foi muito bom participar e acabei compartilhando esse conhecimento com outras pessoas que eu não tinha e que agora eu tenho e comecei entender melhor... aí embaixo mostrei esses cálculos a partir da tarifa. Na minha opinião o cálculo deveria ser feito por fora.....acaba se cobrando duas vezes né e aí paga mais caro porque se coloca que cobra vinte e cinco por cento e não é ... é trinta e três por cento... e isso não é explicado para o consumidor [...].*

A manifestação dos participantes nos pareceu claro sobre o papel do modelo matemático do cálculo do ICMS que parece atender interesses e intenções de sujeitos ou grupos sociais, mas que nem sempre estão ao alcance do conhecimento da população. Nesse sentido, o modelo impacta no aumento direto da arrecadação do estado, em particular, se observarmos o destaque de  $P_7$  - [...] *é injusto, pois é um artifício que o governo se vale para cobrar duas vezes o mesmo imposto [...]*, além de incluir o reconhecimento de  $P_{19}$  sobre a real alíquota cobrada dos contribuintes, que a fez refletir sobre a falsa ilusão da aplicação da alíquota referenciada na tarifa de energia.

Ademais, a discussão de  $P_{19}$  revelou explicitamente uma mudança de relação com um dado saber, aqui interpretado pelo seu encontro com saberes até então desconhecidos de seu universo cognitivo ou transparentes em suas práticas. Em sua análise é acrescentado que o consumidor não tem conhecimento sobre a real alíquota aplicada no cálculo do ICMS, deixando sob nebulosidade que o imposto é na verdade, integrante de sua própria base de cálculo.

Em última instância, os participantes revelam conhecimentos situacionais que tornou possível responder mesmo que parcialmente, o questionamento  $Q_1$  provocado durante as discussões, bem como apresentação de encaminhamentos, tais como a criação de projetos de leis que possam caminhar em acordo a condição social da população, isto é, tomar decisões políticas que possam orientar a reconstrução do modelo matemático para produzir cenários de realidades proporcionais a renda da população de modo a minimizar os impactos do valor cobrado com o ICMS incidente na tarifa de energia elétrica.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E ENCAMINHAMENTOS**

Neste trabalho, cujo objetivo foi o de evidenciar o uso e o estudo do modelo matemático do ICMS cobrado na tarifa de energia condicionado pela mútua dependência entre saberes matemáticos e não matemáticos. Os resultados encontrados derivaram de um curso de formação na modalidade remoto, via plataforma do *Google Meet*.

Vale destacar que mesmo sob essas condições uma parcela dos participantes além de revelarem envolvimento sobre o tema abordado, isto é, construindo qualidades de relações (CHEVALLARD, 2005) com outros saberes não matemáticos ligados ao estudo do modelo matemático, evidenciaram dificuldades sobre o papel funcional das variáveis do modelo, em particular, a noção de *Fornecimento* e a *Base de Cálculo* do ICMS, vencidas paulatinamente, com o encontro de situações ligadas ao uso do modelo.

Sob esse pensar, ficou claro que mesmo o sujeito dotado de saberes matemáticos em seu campo de formação não foi suficiente para desvelar inicialmente parte dos sentidos e significados das variáveis do modelo e, com isso, ratifica experimentações de Grandsard (2005), que mesmo os professores com suficiente domínio em matemática não conseguem modelar contextos incomuns para eles.

Nesse sentido, essas reflexões nos estimaram a futuras investigações que permitam de algum modo encaminhar respostas aos questionamentos suscitados por Skovsmose (2007), que começaram a se desenhar nesta investigação, em particular, respondendo, mesmo que parcialmente, alguns aspectos da realidade incluídos no modelo matemático do cálculo do ICMS, inclusive, questionado a partir das observações dos participantes, mesmo sendo assim instituído legalmente, mas parece atender interesses e intenções de grupos sociais que usam o modelo para geração de uma arrecadação maior.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, (2017).

CHEVALLARD, Y. **La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. 2. ed. 3. reimp. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2005.

GRANDSARD, Francine. **Mathematical modelling and the efficiency of our Mathematics**, 2005.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. – São Paulo: Cortez, 2007.

SODRÉ, G. J. M., ESPÍRITO SANTO, A. O. do. Modelagem matemática crítica com investigação crítica. **VIDYA**, v. 33, n. 2, p. 81-91, jul./dez., 2013 - Santa Maria, 2013.

SODRÉ, G. J. M.; GUERRA, R. B. (2018). O ciclo investigativo de modelagem matemática. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.20, n.3, p. 239-262, 2018.

SODRÉ, G. J. M., OLIVEIRA, M. L. da. O ciclo investigativo de modelagem matemática: uma transposição didática escolar. **VIDYA**, v. 41, n. 1, p. 35-57, jan. /jun. , 2021 - Santa Maria, 2021.

## EDUCAÇÃO FINANCEIRA: UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES UTILIZANDO A METODOLOGIA LESSON STUDY

Pípolos, Henry, henry.pipolos@semedananindeua.pa.gov.br<sup>1</sup>

Castro, Irene, irenecastro@ufpa.br<sup>2</sup>

Colares, Fernando. colares@semedananindeua.pa.gov.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Secretária Municipal de Educação de Ananindeua

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pará

<sup>3</sup>Secretária Municipal de Educação de Ananindeua

**Resumo:** Neste trabalho, buscou-se identificar, por meio de uma experiência de formação continuada de professores, os conhecimentos básicos sobre Educação Financeira que deveriam ser priorizados nas aulas de matemática com alunos do ensino fundamental, e a melhor maneira de compartilhá-los com os outros professores da rede pública do município de Ananindeua, no Estado do Pará-Brasil. Para isso, foi utilizado como metodologia de formação o Lesson Study, que por possuir uma natureza reflexiva, participativa e colaborativa, propiciou aos oito professores participantes, algumas reflexões acerca de como os objetos da matemática financeira dariam suporte para desenvolver as competências e habilidades no contexto da educação financeira descrita na BNCC. Assim, realizamos cinco encontros formativos que consistiu das seguintes etapas: (1) apresentação dessa metodologia; (2) discussão dos objetivos da Educação Financeira sob a perspectiva da matemática financeira; (3) escolha dos objetivos (competências e habilidades) a serem alcançados pelos discentes na aula de investigação e do objeto da matemática financeira que nos daria suporte para alcançar esses objetivos; (4) produção de tarefas/atividades para serem utilizadas na aula de investigação; (5) planejamento da aula de investigação e avaliação. Devido a pandemia da covid 19, não foi possível desenvolver o planejamento da aula de investigação. Contudo, essa experiência de formação, revelou a fragilidade dos professores de matemática, quanto ao conhecimento específico de alguns objetos da matemática financeira como por exemplo, realizar cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três” que é um dos objetos de conhecimento do 6º ano que trata a BNCC; carências quanto ao conhecimento pedagógico de alguns conteúdos, por apresentarem dificuldades em elaborar situações problemas do dia a dia no contexto da educação financeira, que pudessem ser resolvidos com objetos da matemática financeira, como também, certa resistência no trabalho em grupo, principalmente, quando este aborda conhecimentos específicos da sua disciplina.

**Palavras-chave:** Educação Financeira. Matemática Financeira. Lesson Study.

## 1. INTRODUÇÃO

Em janeiro de 2020, segundo a Agência Brasil, 65,3% foi o percentual de famílias endividadas no nosso país e no mesmo mês deste ano atingiu a marca de 66,5%. Disparado como um dos principais motivos, estão as compras impensadas (com o cartão de crédito), que não cabem no orçamento. Este tipo de dívida entre os brasileiros em 2020 chegou a 78%, na média anual, seguido do uso do carnê (16,8%) e do financiamento de automóvel (10,7%).

Com isso, são inúmeras as razões que explicam o endividamento das famílias brasileiras, dentre essas, provavelmente, se destaca a falta de educação financeira, pois com o aumento expressivo do crédito no Brasil nos últimos anos, a falta desse conhecimento pelas pessoas tomadoras de crédito, pode ter levado as famílias para essa situação.

Diante desse quadro, que já ocorre a anos no nosso país, foi criada a ENEF (Estratégia Nacional de Educação Financeira) como um sinal positivo às exigências da OCDE (Organização Para a Cooperação do Desenvolvimento Econômico) de incluir o Brasil como país membro dessa organização. Segundo o portal do MEC (Ministério da Educação), essa estratégia foi criada em dezembro 2010, pelo Decreto nº 7.397 do Governo Federal, para promover a educação financeira e previdenciária em razão do impulso às políticas de inclusão social no país. Nesse sentido, a proposta é fortalecer a cidadania, oferecendo aos brasileiros noções sobre previdência e sistema financeiro. Para isso, foi criado o CONEF (Comitê Nacional de Educação Financeira), que propôs que a educação financeira fosse disseminada em ações para escolas de nível fundamental e médio. Assim, o ensino de educação financeira foi contemplado pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular) como um tema transversal. Um dos objetivos principais dessa proposta é levar a educação financeira para as escolas, pois

[...] a Educação Financeira nas escolas se apresenta como uma estratégia fundamental para ajudar as pessoas a realizar seus sonhos individuais e coletivos. Discentes e docentes financeiramente educados podem constituir-se indivíduos crescentemente autônomos em relação às suas finanças e menos suscetíveis a dívidas descontroladas, fraudes e situações comprometedoras que prejudiquem não só a sua própria qualidade de vida como a de outras pessoas. (ENEF, 2015, p. 1).

Assim,

[...] a educação financeira se relaciona estreitamente com a matemática na medida em que esta permite quantificar e operar valores monetários envolvidos em operações comerciais e financeiras, mas especificamente

é por meio dos conteúdos de matemática financeira que essa relação se mostra pertinente, desse modo, o professor precisa conhecer e dominar os conceitos de matemática financeira, disciplina fundamental para o ensino e aprendizagem da educação financeira em conformidade com a própria ENEF. (TEIXEIRA, 2015).

Isto quer dizer que o professor precisa ser letrado financeiramente\*, pois à medida que o professor não domina o que se ensina na matemática financeira, não terá êxito com relação ao ensino e aprendizagem da educação financeira. Assim sendo, apenas os professores de matemática teriam a responsabilidade de lecionar esse tema nas escolas, no entanto, para a BNCC, ele deve ser tratado transversalmente, isto é, deverá perpassar pelos vários componentes curriculares, desenvolvendo, desse modo, a competência que os estudantes devem adquirir a partir da associação dos conteúdos em diversas áreas do conhecimento, a fim de contemplar os objetivos indicados pela ENEF, que são:

**(1) Formar para a cidadania:**

Busca especificamente discutir com os discentes o conceito de cidadania e o que é agir como cidadão.

**(2) Ensinar a consumir e a poupar de modo ético, consciente e responsável:**

Discute a relação entre consumo e poupança na perspectiva de que o consumo é um direito de todos, mas que deve ocorrer em níveis adequados para não comprometer o bom funcionamento da Economia.

**(3) Oferecer conceitos e ferramentas para a tomada de decisão autônoma baseadas em mudanças de atitude:**

Se preocupa em discutir a relação entre necessidade e desejo num mundo onde a publicidade procura aumentar a eficiência das mensagens de consumo e provocar o desejo de adquirir determinados produtos ao mesmo tempo que estimula a depreciação e a desvalorização dos produtos depois de estes terem sido adquiridos.

**(4) Formar multiplicadores;**

Pretende colaborar para uma formação mais crítica das crianças e dos jovens para que possam ajudar suas famílias na determinação de seus objetivos de vida, bem como dos meios mais adequados para alcançá-los.

**(5) Ensinar a planejar a curto, médio e longo prazos;**

Se preocupa em discutir como os discentes se relacionam com o tempo (passado, presente e futuro) de modo a ressignificar a ideia de planejamento.

**(6) Desenvolver a cultura da prevenção.**

Tem por finalidade o planejamento da vida a longo prazo.

Por outro lado, Segundo Cláudia Forte, superintendente da AEF (Associação de Educação Financeira do Brasil), os educadores sentem dificuldades em ensinar essa temática aos alunos. “O professor ganha mal, gasta mal e, como cidadão, não é valorizado”, afirma, “Como vamos fazer com que ele queira ensinar esse conteúdo? Precisamos, primeiramente, envolver o professor como cidadão.” O que torna a formação dos professores um dos maiores desafios para se levar essa educação até o aluno.

Além disso, um dos problemas que o docente enfrenta quanto a sua formação é a dificuldade de mobilizar os objetos da matemática financeira no contexto da Educação financeira, pois os livros didáticos trabalham esses conteúdos dissociados desse contexto. Nesse viés, surpreende que existam, poucas pesquisas que deem suporte para que o professor de matemática saiba como utilizar os objetos da matemática financeira para desenvolver nos alunos as competências e habilidades no âmbito da educação financeira descrita na BNCC.

Logo, acreditamos que se faz necessário investir na formação de professores, com o objetivo claro, de produzir uma linha metodológica, capaz de orientar os docentes, principalmente na área de matemática, a relacionarem de maneira efetiva os objetos da matemática financeira com o contexto da educação financeira.

Desse modo, este trabalho apresenta uma pesquisa, dividida em quatro capítulos, são eles:

*1º capítulo:* Apresenta os principais objetos da matemática comercial e financeira que servirão de suporte no desenvolvimento das habilidades e competências dos discentes no campo da educação financeira.

*2º capítulo:* Apresenta um breve histórico da educação financeira no Brasil; seu surgimento, seus objetivos e sua implementação na educação Básica via BNCC, segundo os objetivos da ENEF.

*3º capítulo:* Apresenta a metodologia Junyo-Kenkyu, criada no Japão e disseminada pelo mundo a partir dos Estados Unidos da América com o nome Lesson Study.

*4º capítulo:* Faz um resumo dos encontros formativos divididos assim;

*1º encontro:* Serviu para apresentar o Lesson Study como um modelo em que os professores aprendem com a experiência coletiva: geram, acumulam e compartilham conhecimento com seus pares. Esse processo de desenvolvimento profissional do professor possui natureza colaborativa, em que os professores são conduzidos a criar relacionamento próximo e de confiança entre si, em que favoreça o apoio mútuo e o compartilhamento de ideias. E, desta forma, construindo um ambiente que favoreça a reflexão, a autoconfiança, e, por conseguinte, o desenvolvimento profissional.

*2º encontro:* Buscou discutir com o grupo os objetivos da Educação Financeira na perspectiva da BNCC e do currículo do Município de Ananindeua, levando o professor a refletir de que modo poderiam ser mobilizados os objetos da matemática com a finalidade de alcançar tais objetivos.

*3º encontro:* Nesse momento, elegemos de modo democrático os objetivos (competências e habilidades) a serem alcançados pelos alunos na aula de investigação e a escolha do objeto da matemática financeira que nos daria suporte para alcançar esse propósito.

*4º encontro:* Focamos na produção pelo grupo de tarefas/atividades para os alunos no intuito de colocá-los na posição de protagonistas e que elas sirvam de pontes para que eles desenvolvam as competências/habilidades proposta para a aula de investigação.

*5º encontro:* Serviu para planejar todo o passo a passo da aula de investigação.

Portanto, essa experiência de formação continuada de professores utilizando a metodologia Lesson Study, buscou:

(a) despertar no professor o interesse pelo trabalho colaborativo, participativo e reflexivo, pois, em geral, esse trabalho pedagógico do professor, se dá de maneira solitária, dificultando, assim, a socialização das experiências exitosas.

(b) contribuir com os conhecimentos necessários em educação financeira para que o professor se sinta preparado e confiante para atuar em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

Banco Central do Brasil. **Cidadania Financeira**. 2018. Disponível em: <[https://www.bcb.gov.br/Nor/reincfin/conceito\\_cidadania\\_financeira.pdf](https://www.bcb.gov.br/Nor/reincfin/conceito_cidadania_financeira.pdf)>. Acesso em: 09 fev. 2020.

PONTE, J.P. (2016). O estudo de aula como processo de desenvolvimento profissional de professores de matemática, **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 30, n. 56, p. 868 – 891.

TEIXEIRA, J. (2015). **Um estudo diagnóstico sobre a percepção da relação entre educação financeira e matemática financeira**. Tese de doutorado em educação matemática. PUC – SP.

## GEOGEBRA 3D E GEOMETRIA ESPACIAL: UM RECURSO PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Azevedo, Italândia Ferreira de, italandiag@gmail.com<sup>1</sup>

Sousa, Renata Teófilo de, rtsnaty@gmail.com<sup>2</sup>

Alves, Francisco Régis Vieira, fregis@gmx.fr<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Secretaria de Educação Básica do Estado do Ceará – SEDUC/CE

<sup>2</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE Campus Fortaleza

<sup>3</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE Campus Fortaleza

**Resumo:** Este trabalho é resultante de uma oficina ministrada na primeira edição do evento GeoGebra por Elas, ocorrido em março de 2021 de forma virtual, direcionado para agregar conhecimentos à formação do professor de Matemática. O objetivo deste trabalho é oferecer suporte tecnológico para o trabalho do professor de Matemática no tocante à Geometria Espacial, utilizando como instrumento o software GeoGebra, trazendo como destaque a janela 3D e suas diferentes possibilidades. A metodologia desta pesquisa é do tipo qualitativa, configurando-se em um relato de experiência, por trazer aspectos de uma formação coletiva em formato de oficina. Os resultados apresentados, que baseiam-se nas construções realizadas e nas impressões dos participantes, apontam para a necessidade de exploração da geometria espacial com recursos tecnológicos.

**Palavras-chave:** GeoGebra 3D, Geometria Espacial, Formação do professor de Matemática.

### 1. INTRODUÇÃO

É comum que muitos estudantes apresentem dificuldades na visualização e percepção da Geometria Espacial e na compreensão de suas nuances, manifestando muitas vezes rejeição a este componente curricular, em decorrência dos métodos tradicionais utilizados pelos docentes. Segundo Souza, Azevedo e Alves (2021), com relação ao raciocínio geométrico, é importante que o aluno desenvolva sua percepção geométrica por meio da visualização, estabelecendo relações entre as situações matemáticas e a realidade, entendendo o assunto e sua aplicabilidade.

Costa, Bermejo e Moraes (2009) apontam que os professores estão amarrados a fórmulas prontas e uso de recursos tradicionais, onde a grande maioria apresenta dificuldades em relacionar conceitos, identificar elementos importantes dos sólidos ou mesmo estabelecer relações entre sólidos, não explicando estes temas de forma clara para o aluno. Este fato se deve às lacunas na formação dos docentes referentes à linguagem geométrica e conceitos mais aprofundados da Geometria Plana e Espacial. Em consequência há também uma dificuldade na transposição didática do conteúdo.

Em face desta problemática, destaca-se dois pontos: o primeiro é a importância da formação continuada para os docentes, tendo em vista a necessidade de estudos e aprofundamento dos conteúdos a serem ensinados e em diferentes formas de fazê-lo. O segundo ponto seria a inserção de recursos tecnológicos na metodologia docente, como forma de realizar uma aula que permita a visualização do estudante, despertando seu interesse, modernizando o saber escolar e promovendo aprendizado efetivo.

Assim, traz-se neste trabalho a importância do aporte tecnológico do software GeoGebra, que possibilita a visualização e percepção geométrica do aluno por diferentes ângulos, sendo um recurso que facilita a transposição didática da Geometria Espacial para o professor de Matemática. Segundo Dantas e Mathias (2017) a exploração do GeoGebra e suas diferentes ferramentas possibilitam modelar e visualizar formas geométricas diferentes dos modelos tradicionais. Além disso, seu uso amplia-se para um leque de situações inimagináveis, diferentes do tradicional lápis e papel. O GeoGebra também se configura em um recurso viável para explorar a visualização geométrica em questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), sendo uma alternativa metodológica para o professor de Matemática.

Para a discussão deste trabalho apontam-se os autores Costa, Bermejo e Moraes (2009), Dantas e Mathias (2017), Alves (2019) e Sousa, Azevedo e Alves (2021) tratando do ensino de Geometria e a visualização geométrica, Abar (2020) trazendo a importância da transposição didática com o uso do GeoGebra e Nacarato (2017) tratando da formação de professores.

Deste modo, o objetivo deste trabalho é oferecer suporte tecnológico para o trabalho do professor de Matemática no tocante à Geometria Espacial, utilizando como instrumento o software Geogebra, trazendo como destaque a janela 3D e suas diferentes possibilidades.

Nas seções seguintes trazem-se aspectos da fundamentação teórica deste trabalho, a metodologia desenvolvida, os resultados obtidos e as considerações dos autores.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Costa, Bermejo e Moraes (2009, apud HOFFER, 1981) têm-se que muitas das dificuldades na compreensão da Geometria são decorrentes da ausência de trabalho com a geometria de posição e com desenho geométrico, bem como uma desvalorização, por parte de muitos professores, das representações bidimensionais e tridimensionais de figuras geométricas e aprofundamento de suas características,

em detrimento da valorização da aprendizagem mecânica de conceitos e princípios geométricos.

Para Dantas e Mathias (2017) muitos estudantes compreendem a aplicação das fórmulas tradicionais para o cálculo de situações em Geometria Espacial, geralmente apresentadas em materiais didáticos. Entretanto, percebe-se ainda que o conhecimento dos estudantes se limita às aplicações das tais fórmulas, não conseguindo utilizá-lo em situações diferentes do que tradicionalmente se apresenta em livros didáticos.

Sousa, Azevedo e Alves (2021) afirmam que o uso do GeoGebra 3D contribui para o desenvolvimento da percepção geométrica do aluno por meio da visualização tridimensional, sendo o software um recurso importante a ser difundido nas escolas como contribuição ao ensino de Geometria Espacial e diversos temas dentro da Matemática.

Abar (2020) evidencia a importância de se considerar aspectos teóricos e metodológicos nas estratégias pedagógicas adotadas para uso de tecnologias digitais, em especial o GeoGebra, com seus inúmeros recursos de construção e disponibilidade online. A autora ainda traz que “Tornar um conceito mais compreensível vem ao encontro do apoio das tecnologias digitais que, com o dinamismo inerente a algumas delas, permite a transformação de um objeto matemático facilitando seu aprendizado”. (ABAR, 2020, p. 62).

Alves (2019) afirma que com o software GeoGebra, os alunos podem desenvolver uma capacidade de análise global e local de propriedades extraídas do ambiente computacional, estimulando seu envolvimento na exploração dinâmica de propriedades numéricas e geométricas, em que a visualização, percepção e intuição desempenham um papel essencial para a evolução do seu aprendizado.

Tendo em vista as lacunas existentes no ensino de Geometria Espacial e a necessidade de uma abordagem que explore o âmbito da visualização e desenvolvimento do raciocínio geométrico dos estudantes, reforça-se a formação continuada do professor de Matemática para uma busca de estratégias metodológicas que venham a convergir na aprendizagem mais significativa de seus alunos. Assim, Nacarato (2017) afirma que há muitos caminhos e interpretações possíveis para abordar a formação do professor de Matemática e reforça pontos importantes a serem considerados nesta formação docente, como a identidade profissional e a busca por seus próprios caminhos metodológicos, enfatizando a importância da formação constante.

Partindo do exposto, apresenta-se a metodologia aplicada neste trabalho, com recortes da oficina ministrada no I GeoGebra por Elas, tratando a Geometria Espacial voltada para a formação do professor de Matemática.

### 3. METODOLOGIA

Esta pesquisa é de cunho qualitativo, sendo o relato de uma experiência resultante de uma oficina direcionada à formação de professores - GeoGebra por Elas 1ª edição - intitulada por “GeoGebra 3D e Geometria Espacial”. A oficina contou com 285 participantes e foi realizada de forma virtual e transmitida via YouTube, estando disponível em: <https://youtu.be/s4WcUbbLZeU>.

Em um primeiro momento, foram apresentados recursos didáticos envolvendo o GeoGebra 3D na plataforma [geogebra.org](http://geogebra.org). Em seguida, os participantes da oficina foram convidados a explorar algumas construções fornecidas no encontro, movimentando seus pontos e analisando suas faces, arestas e vértices, entre outros aspectos. Nas Figuras 1 e 2, tem-se algumas das construções apresentadas:

Figura 1: Construção do cubo e sua planificação

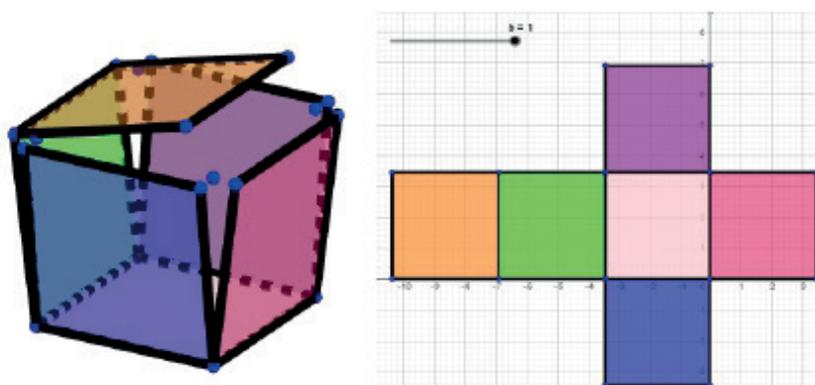
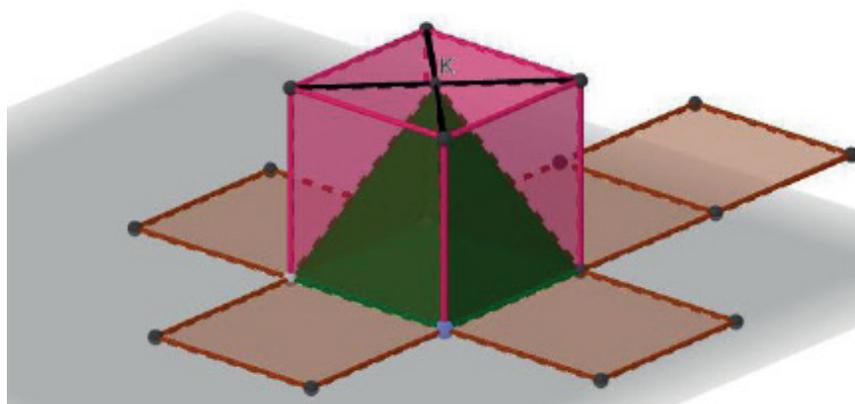


Figura 2: Cubo a partir da pirâmide de base quadrada

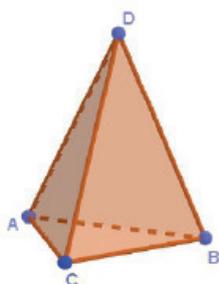


As figuras construídas serviram de base para a exploração de suas características espaciais com o GeoGebra, auxiliando os professores participantes a perceberem o quanto o GeoGebra 3D é importante para permitir a visualização tridimensional, oportunizando experimentar e construir conceitos geométricos (SOUSA; AZEVEDO; ALVES, 2021).

Após esta exploração, os participantes foram convidados a construir e resolver três problemas (Quadro 1) apresentados com o uso do software, sendo orientados passo-a-passo no momento da oficina.

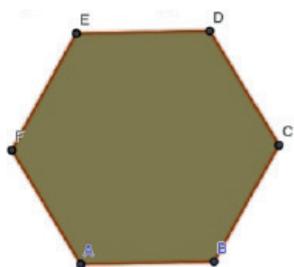
Quadro 1 – Questões propostas para os professores na palestra

01) *Análise do poliedro:*



- Qual é o número de faces, arestas e vértices?
- Qual é a forma de cada face?
- O vértice C é comum a quantas arestas?
- O vértice A é comum a quantas arestas?
- Qual é a posição relativa das retas determinadas pelas arestas AE e BC?

02) *Adaptada de Dante (2010)*

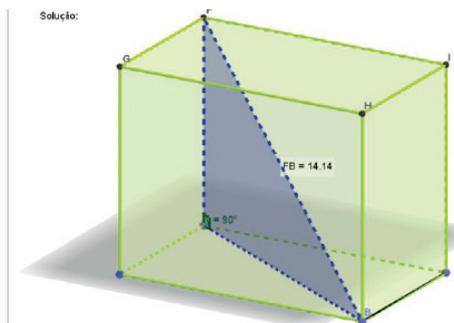
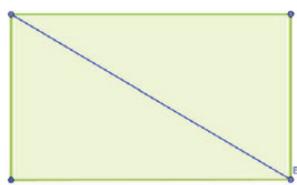


$b = 0$

Construa um poliedro convexo que tenha uma face hexagonal e seis faces triangulares. Quem é esse poliedro? Quantos vértices tem esse poliedro? Faça a construção no Geogebra e analise.

03) *Adaptada de Dante (2010)*

Faça a representação de um paralelepípedo reto retângulo no qual as dimensões são 10 cm, 6 cm e 8 cm. Quanto mede a diagonal deste poliedro?



#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho, percebe-se a importância de o professor de Matemática participar de formações continuadas, pois estas se configuram como aliadas na evolução constante do trabalho docente, trazendo um novo olhar sobre a prática pedagógica.

Outro ponto importante a ser destacado é a relevância do GeoGebra e sua janela 3D, bem como sua aceitação pelo público envolvido na oficina, legitimando seu valor como recurso para o desenvolvimento de aulas de Geometria Espacial, sendo uma ferramenta com potencial para alavancar os resultados de seus alunos, desenvolvendo a visão espacial e o raciocínio geométrico e desvincilhando-se da abordagem tradicional.

Com relação às perspectivas futuras, ressalta-se a importância de que ocorram mais oficinas envolvendo o uso do GeoGebra e de outros recursos tecnológicos ofertadas para os docentes e que haja uma consequente adesão de um maior número de professores, maior divulgação no meio educacional, bem como a possibilidade de disseminação deste tipo de trabalho voltado para o ensino remoto/híbrido, tendo em vista a adaptação que o ensino de Matemática tem passado no panorama educacional atual.

#### REFERÊNCIAS

ABAR, C. A. A. P. A Transposição Didática na criação de estratégias para a utilização do GeoGebra. **Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo**, v. 9, n. 1, p. 59-75, 2020.

ALVES, F. R. V. Visualizing the Olympic Didactic Situations (ODS): teaching Mathematics with support of GeoGebra software. **Acta Didactica Napocensia**, v. 12, n. 2, p. 97-116, 2019.

COSTA, A. C.; BERMEJO, A. P. B.; MORAES, M. S. F. Análise do Ensino de Geometria Espacial. **Anais...**, X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 02 a 05 de junho de 2009, Ijuí/RS.

DANTAS, S. C.; MATHIAS, C. V. Formas de revolução e cálculo de volume. **Ciência e Natura**, v. 39, n. 1, p. 142-155, 2017.

NACARATO, A. M. Práticas de formação e de pesquisa do professor que ensina matemática: uma construção narrativa. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 10, n. 24, p. 768-779, 2017.

SOUSA, R. T.; AZEVEDO, I. F.; ALVES, F. R. V. O GeoGebra 3D no Estudo de Projeções Ortogonais Amparado pela Teoria das Situações Didáticas. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 14, n. 1, p. 92-98, 2021.

## UMA TRILHA DE APRENDIZAGEM PARA O DESENVOLVIMENTO DO SENTIDO DE NÚMERO COM BASE NA ARGUMENTAÇÃO E USO DE JOGOS DIGITAIS

Santos, Jaciara de Abreu, jaciara de abreu@hotmail.com<sup>1</sup>  
Barbosa, Ewellyn Amâncio Araújo, ewellynbsantos@gmail.com<sup>2</sup>  
Lozada, Claudia de Oliveira, cld.lozada@gmail.com<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas

<sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas

<sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas

**Resumo:** *EO presente trabalho tem por objetivo dialogar acerca da construção do sentido de número pelas crianças pequenas (Educação Infantil), levando em consideração o processo argumentativo e os jogos digitais, recursos fundamentais nesse período de distanciamento social. Ademais é apresentada uma análise de dois jogos matemáticos infantis e uma trilha de aprendizagem com o objetivo de desenvolver processos mentais básicos para construção do sentido de número. Diante disso, é possível considerar que o sentido numérico é um processo, e que os jogos digitais e o desenvolvimento argumentativo que eles proporcionam são importantes na mediação dessa construção.*

**Palavras-chave:** *Sentido de número; Jogos Digitais; Argumentação; Trilhas de Aprendizagem.*

### 1. INTRODUÇÃO

A formação dos conhecimentos numéricos se inicia na Educação Infantil, etapa na qual as crianças estão no estágio pré-operatório em que desenvolvem noções intuitivas que irão ancorar e consolidar o pensamento aritmético no estágio operatório-concreto. As experiências escolares e extraescolares possibilitam o contato das crianças com os objetos estabelecendo relações por meio da abstração empírica e abstração reflexiva, sendo esta a que contribui para o desencadeamento do conhecimento lógico-matemático e processos mentais essenciais para a formação do sentido de número como contagem, quantificação, classificação, seriação, correspondência e inclusão, entre outros. Nesta etapa, da construção das noções intuitivas que irão formar o sentido de número, as interações discursivas (LEITÃO, 2011) nas aulas constituem um meio importante com o qual as crianças manifestam e comunicam essas noções, compartilham e argumental sobre suas ideias, uma vez que o princípio dialógico colabora para a produção de significados. Assim, nesse trabalho, pensando em metodologias que tornem a Matemática contextualizada e significativa, busca-se

dialogar como ocorre o processo de construção do sentido de número pela criança pequena, baseando-se nas ideias de Piaget (1926, 1976), Piaget e Szeminska (1971), Kamii (2012) e Lorenzato (2006). Levando em consideração o período de distanciamento da pandemia causada pelo Covid-19, é proposto como recurso para auxiliar na construção do sentido de número os jogos digitais matemáticos infantis e o processo argumentativo. Com esse intuito trazemos a análise de dois jogos digitais indicados para uso na Educação Infantil, com crianças pequenas (4 -5 anos e 11 meses) e junto aos jogos propomos uma trilha de aprendizagem que tem como objetivo desenvolver alguns processos mentais básicos para a construção do sentido de número.

## **2. SENTIDO DE NÚMERO, JOGOS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO INFANTIL E PROCESSO ARGUMENTATIVO**

O número é um construto abstrato, assim, para a criança pequena, até chegar à compreensão do que é o número, ela passa por um caminho longo de desenvolvimento no qual as experiências vivenciadas proporcionarão a construção do sentido de número. Piaget (1926, 1976) e Kamii (2012) afirmam que essa construção ocorre a partir da relação entre três conhecimentos: físico, lógico-matemático e social. Estes três conhecimentos, são interdependentes, de forma que o conhecimento social decorre das interações sociais que ocorrem no meio social onde a criança circula originando objetos de conhecimento, que são interpretados e assimilados. Já o conhecimento físico é o conhecimento obtido na relação com os objetos, sendo externo ao indivíduo, e o conhecimento lógico-matemático é desenvolvido internamente e se constitui a partir da formação de esquemas para a compreensão das diferentes formas com que as quantidades são dispostas e permanecem as mesmas (PIAGET; SZEMINSKA, 1971) e na evolução do pensamento concreto ao abstrato referente as representações que ela tem do mundo (PIAGET, 1926), de tal forma, que durante essas construções de relações são desenvolvidos processos mentais básicos para a compreensão do número, como correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação (LORENZATO, 2006).

Assim, na Educação Infantil, para que os alunos consigam se constituir dentro dessa dimensão dos três conhecimentos e a partir dela, estabelecer diversos tipos de relações (KAMII, 2012), é preciso partir dos eixos estruturantes curriculares, interações e brincadeiras, que possibilitarão um campo de experiência para que o conhecimento aritmético de onde emerge o sentido de número se desenvolva. Estes eixos dão possibilidades de a criança interagir com outras crianças, com adultos e com objetos (BRASIL, 2018). Dessa forma, podem potencializar a inserção de diversos elementos em

variados tipos de relações favorecendo a abstração reflexiva e o processo de assimilação – acomodação - equilíbrio (PIAGET, 1976). Uma das maneiras de fazer com que os alunos exponham suas percepções e justificativas no processo de construção do sentido de número é através da argumentação e para isso o professor deverá estimular as interações discursivas durante as aulas. Ademais, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) concebe a argumentação como essencial no processo de aprendizagem do aluno, sendo a sétima competência geral (BRASIL, 2018). Além disso, as aulas de Matemática não podem ser reduzidas apenas às ações comunicativas do professor, mas também às manifestações verbais dos alunos desde a Educação Infantil, ressaltando a necessidade de se estimular e promover interações verbais em sala de aula que visem uma boa argumentação dos alunos para a construção dos conhecimentos matemáticos. Socha (2011) afirma que quando é possibilitado um espaço em que os alunos podem manifestar seus pensamentos sobre os conteúdos abordados em aula, valorizam-se as ideias prévias dos alunos e o compartilhamento, além de permitir aos alunos a justificativa e a defesa de seus pontos de vista.

É possível notar que o ponto fundante da construção do sentido de número pela criança são as relações tecidas com os objetos e com o mundo que a cerca, mobilizando as estruturas cognitivas, porém, levando em consideração o período atual de distanciamento social devido à pandemia da Covid-19, há uma necessidade de construir situações de interação mesmo remotamente, assim, os jogos digitais infantis que têm intencionalidade pedagógica são recursos importantes, visto que os jogos são essenciais na medida em que é durante a atividade as crianças tem contato com símbolos, podem imaginar e construir significados e interações, assim como analisar problemas e tomam decisões (WERNER, 2008). Além do mais, os recursos digitais vêm sendo uma das ferramentas mais importantes para que o ensino remoto e/ou híbrido ocorra. Os jogos digitais são ferramentas de identificação das crianças, visto que “o game possui essa característica de oferecer um “local” de interesse comum, ou seja, nesse encontro do jogador no jogo emergem inúmeras ocasiões para diálogos, argumentações, estratégias” (TONÉIS, 2017, p.28). A seguir, apresentamos uma análise de dois jogos disponíveis na loja de aplicativos intitulados por “Aprender os números - jogos para crianças” e “Aprenda a escrever números! Contando jogos crianças”, sendo que esta análise irá relacionar a construção do sentido de número e quantidades considerando os pressupostos de Piaget (1926, 1976) e Kamii (2012), bem como a contribuição da argumentação ao utilizar esses jogos em sala de aula, inseridos em uma trilha de aprendizagem.

## 2.1. Propostas de jogos digitais para desenvolver sentido de número

Primeiramente iremos trazer a análise dos jogos e suas potencialidades para auxiliar na construção do sentido e quantidades, seguindo-se da proposta de trilha de aprendizagem na qual esses jogos são inseridos como recursos didáticos. O jogo 1, denominado de “Aprenda a escrever números! Contando jogos crianças”, parte de um contexto de uma aventura dos números de 1 até 20. De acordo com a história, narrada no início do jogo, depois de um furacão, todos os numerais que compunham o cenário (de um escritório) se espalharam, ficando cada um em um local diferente. Assim, cada numeral está em uma situação adversa, cabe ao jogador (criança), resgatá-los realizando ações diferentes - salvar com uma boia, montar uma escada, jogar um anzol, identificar onde o numeral está escondido - posteriormente, lavar o numeral com sabão, água, enxugá-lo e desamassá-lo com um rolo e devolvê-lo, refazendo o cenário inicial.

Assim, a cada ação o jogador mobiliza processos mentais diferentes e até é possível desenvolver uma perspectiva interdisciplinar com conteúdo de Ciências, uma vez que à medida que a criança lava, enxuga e passa o numeral, realiza ações ligadas a higiene básica do corpo. Matematicamente falando, nesse jogo os processos mentais desenvolvidos para construção do sentido de número são: Contagem oral – quando o próprio jogo incentiva a criança falar o numeral; Seriação – quando a criança recoloca no cenário os numerais do relógio, e o jogo também vai mostrando as etapas com os numerais ordenadamente de forma crescente e percorre labirinto na ordem crescente; Sequenciação – quando constrói caminhos, sequenciando desenhos; Correspondência - (por cores) quando preciso fazer a ligação entre cadeado e chave da mesma cor; Escrita dos números – ao lavar, enxugar e passar o numeral; Raciocínio lógico – para montar estratégias (caminhos); Coordenação motora – para pegar objetos, levar objetos.

Observamos que o jogo 1 irá informar as ações que devem ser feitas pelo jogador (criança) de modo verbal, interagindo com a criança constantemente e dando Feedback de seus erros e acertos. Nota-se que esse jogo além de contribuir para o aprendizado numérico – com foco na escrita do numeral (símbolo) -, poderá ser utilizado como instrumento para promover a argumentação em sala de aula, estimulando os alunos a identificarem os numerais (símbolos) e realizarem a contagem oral, desenvolver a coordenação motora (escrever os numerais), sendo que também os alunos irão compreender o conteúdo de uma maneira interativa e lúdica através da ferramenta digital. O jogo 2 trata-se de um jogo que associa o numeral à quantidade (número) desenvolvendo vários processos mentais e caso se objective, permite interdisciplinaridade com conteúdo de Ciências, pois, traz vários animais e frutas. No que se refere ao sentido de número, o jogo traz muitas tarefas que o jogador (criança) tem que solucionar, como escrever o número (pintando), contar, quantificar, seriar.

Figura 1: Jogo 1 e Jogo 2



Fonte: Elaboração das autoras (2021)

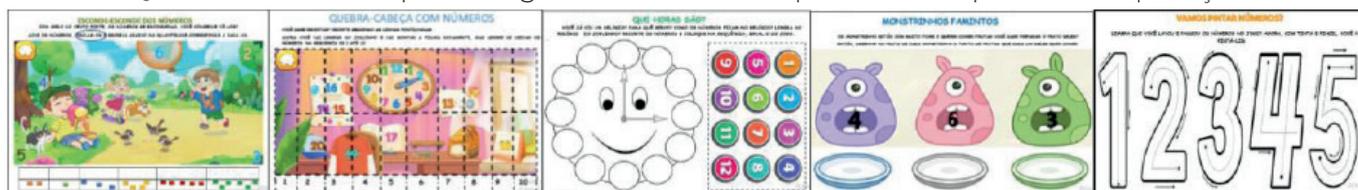
No que se refere aos processos mentais desenvolvidos, pode-se elencar: No que se refere aos processos mentais desenvolvidos, pode-se elencar: Contagem oral – à medida que o próprio jogo incentiva a criança ir falando o nome dos numerais e quantificando; Seriação – ações em que levam em consideração a ordem crescente, como fazer o ratinho subir todos os andares da casa no elevador; Correspondência – relacionando numeral e quantidades; Quantificação – nas ações de identificar quantidades; Escrita do numeral – quando a criança vai pintando o numeral. Relacionando o jogo 2 ao processo argumentativo, podemos notar que a criança ao entrar em contato com esse jogo, poderá responder questionamentos de modo a justificar suas ações nas relações que estabelece entre numeral e quantidades. Além disso, o jogo interage com os alunos de modo verbal, elogiando as ações corretas e sinalizando os possíveis erros cometidos. O professor pode facilmente implementar momentos de diálogos que promovam a argumentação em sala de aula, fazendo com que o aluno tenha naturalidade em argumentar suas ações e aprender com seus erros, visto que os erros no jogo são sinalizados e o aluno poderá refletir sobre os motivos de sua escolha incorreta, podendo compreender posteriormente a resposta ideal, amadurecendo sua capacidade de persuasão e justificativa, como discutido por Lin (2018) em seu trabalho.

## 2.2. Proposta de trilha de aprendizagem com o uso dos jogos digitais

Uma trilha de aprendizagem é uma sequência de tarefas/atividades que são planejadas para desenvolver habilidades preestabelecidas pelo professor. As trilhas são “caminhos alternativos construídos a partir de sequências de atividades complementares que utilizam recursos presenciais e virtuais, nos formatos síncronos e assíncronos” (HESSEL; PESCE; OLIVEIRA, 2018, p.10). Na Educação Infantil, propomos desenvolver processos mentais básicos para o desenvolvimento do sentido de número, levando em consideração os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento postos na BNCC, como contar oralmente objetos, pessoas, livros, entre outros, relacionar numerais às suas respectivas quantidades e registrar com numerais as quantidades - de pessoas ou objetos. (BRASIL, 2018). Nesse sentido, a trilha busca desenvolver,

na tarefa 1 as percepções numéricas, a relação entre a quantidade e o número e sua escrita; na tarefa 2, a sequenciação na ordem crescente, assim como na tarefa 3. A tarefa 4 busca que a criança faça correspondência entre número e quantidade e na tarefa 5 a escrita dos números, usando a pintura com pincel e tinta guache. A tarefa 6 consiste no fechamento da trilha de aprendizagem com a fixação/revisão do conteúdo por meio da utilização dos aplicativos analisados.

Quadro 1: Trilha de aprendizagem com tarefas dispostas na sequência de aplicação



Fonte: Elaboração das autoras

A trilha de aprendizagem contém questionamentos que envolvem as ideias que os dois jogos analisados abordaram acerca dos numerais e quantidades e ainda oportuniza momentos de argumentação em sala de aula, visto que cada uma das tarefas propostas irá fazer com que o professor dialogue com o aluno sobre seus procedimentos e o que o levou à conclusão do que foi solicitado. Sendo assim, quando o aluno expor o modo com que suas ações foram conduzidas, além de apresentar seu conhecimento sobre o conteúdo abordado, poderá argumentar o motivo pelo qual seus procedimentos estão coerentes, desenvolvendo sua capacidade argumentativa em Matemática.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os jogos digitais propostos nesta pesquisa para o ensino de numerais e quantidades, percebemos que eles são úteis para o aprendizado, visto que os jogos são autoexplicativos e facilitam a compreensão do conteúdo através de perguntas e dos aspectos lúdico e sensório-visual (os numerais são animados e se movimentam, o que prende atenção das crianças), também aproximam as crianças de suas realidades, pois são imersos na cultura digital tendo apreço pelos jogos digitais desde muito cedo e lidando diariamente com essas ferramentas. Além disso, verificamos que os jogos em questão podem possibilitar o uso da argumentação em sala de aula dependendo do modo com que o professor conduz essa atividade e retira questionamentos capazes de causar reflexões para promoção da argumentação por parte dos alunos. Ademais, a sugestão do uso dos jogos em sala de aula não se reduziu ao “jogar” em si, mas propomos uma trilha de aprendizagem

que relacionou os conteúdos presentes nos jogos, para assim fixar/revisar o assunto com o que já foi visto de modo didático e que também pode promover justificativas e consequentemente as argumentações dos alunos através de suas respostas e ações.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

KAMII, C. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. Campinas: Papirus, 2012.

LEITÃO, S. **O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula**. In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C. (Ed.). *Argumentação na escola: o conhecimento em construção*. Campinas: Pontes Editores, 2011.

LIN, P. O desenvolvimento da argumentação matemática por estudantes de uma turma do ensino fundamental. **Educação & Realidade**, v. 43, n. 3, p. 1171-1192, 2018.

LORENZATO, S. **Educação infantil e percepção matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006.

HEssel, A. M. D. G.; PESCE, L.; OLIVEIRA, W. C. **Complexidade nas tecnologias digitais: a via para as trilhas de aprendizagem**. Disponível em: <http://abciber.org.br/simposios/index.php/abciber/abciber11/paper/view/324/281>. Acesso em: 01 maio 2021. PIAGET, J. *A representação do mundo na criança*. Rio de Janeiro: Record, 1926.

\_\_\_\_\_. **A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, J. SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

SOCHA, R. R. **A dinâmica das interações em sala de aula e a construção do conhecimento científico**. 2011. 133 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2011.

TONÉIS, C. N. **Os games na sala de aula: games na educação ou a gamificação da educação**. São Paulo: Bookess Editora, 2017.

## USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NA COMPREENSÃO DE CONCEITOS E RELAÇÕES MATEMÁTICAS: UMA EXPERIÊNCIA COM DISCENTES DE PEDAGOGIA

Rodrigues, José Maria Soares, jmsr@ufpa.br<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Educação do Instituto de Ciências da Educação da UFPA

**Resumo:** *Este texto se caracteriza como um relato de experiência no qual são mostrados recortes da experiência de um professor com o uso de materiais manipuláveis na formação matemática de discentes do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Pará, futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental. A principal justificativa para a utilização de materiais manipuláveis no ensino de matemática é a contribuição que esse recurso didático pode dar no que diz respeito à compreensão de conceitos e relações matemáticas que parecem invisíveis para muitos discentes de Pedagogia. A experiência aqui relatada mostra que o uso de diferentes materiais manipuláveis como, por exemplo, o material dourado, o ábaco, o quadro valor de lugar e fichas escalonadas, contribuiu para que discentes de Pedagogia dessem indícios de uma compreensão mais ampliada e aprofundada de características do Sistema de Numeração Decimal que é um dos conteúdos que esses discentes precisam aprender para poder ensinar nos anos iniciais de escolarização.*

**Palavras-chave:** *formação de professores, matemática, materiais manipuláveis.*

### 1. INTRODUÇÃO

O uso de materiais manipuláveis geralmente está associado ao ensino de matemática na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental com a justificativa de que “diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos (...) podem despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática” (BRASIL, 2017, p. 296). Estudos apontam que o uso de materiais manipuláveis pode facilitar o entendimento de conceitos e relações matemáticas porque auxiliam alunos que têm dificuldades na compreensão de símbolos abstratos e, dessa forma, ajudam a tornar visíveis os conceitos de matemática invisíveis (SILVEIRA, 2018).

Essa questão da invisibilidade de conceitos e relações matemáticas é uma questão que precisa ser trazida ao primeiro plano no âmbito de estudos e pesquisas em educação matemática porque conceitos e relações matemáticas não são acessíveis pelos sentidos, elas se dão no âmbito da abstração e, por conta disso, é preciso lançar mão de uma linguagem específica para representá-las e expressá-las. Trata-se da

linguagem matemática que é composta por símbolos (+, -, >, <, /, →, √, ÷), letras do alfabeto latino e do alfabeto grego ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\pi$ , x, y, z), algarismos (1, 2, 3, 4...), gráficos, tabelas, esquemas, entre outros (DUVAL, 2009).

Entretanto, mesmo que a linguagem matemática seja considerada o meio pela qual se possa expressar e representar conceitos e relações matemáticas, existem muitas pessoas que não conseguem compreender essa linguagem. Nesse sentido, aponta-se para o uso de materiais manipuláveis como uma forma de tornar visível e compreensível determinados conceitos e relações matemáticas nebulosas que, mesmo estando representadas por uma linguagem matemática, não são entendidas pelos alunos. É o que temos percebido e constatado junto a discentes de Pedagogia da Universidade Federal do Pará, nas aulas que ministramos aulas e que visam prepará-los para o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização.

## 2. DESAFIOS PARA UMA FORMAÇÃO MATEMÁTICA...

Atualmente os professores que ensinam matemática nos anos iniciais de escolarização são formados em cursos de Pedagogia. A literatura que trata dessa formação tem mostrado a existência de diferentes tipos de problemas que precisam ser lidados e enfrentados. Dentre esses problemas, tem-se: 1) a questão da carga horária mínima destinada às disciplinas que visam preparar futuros professores para lidar com o ensino de matemática nos anos iniciais; 2) a constatação do predomínio de aspectos metodológicos (o como) em relação a conteúdos matemáticos específicos (o que) nas disciplinas ofertadas nessa formação; 3) a questão da fraca preparação matemática de muitos alunos ingressantes nos cursos de Pedagogia; 4) os casos de aversões e imagens negativas da matemática que muitos alunos de Pedagogia têm e que foram construídas no decorrer da educação básica (NACARATO, MENGALI e PASSOS, 2009; RODRIGUES, 2014).

No que diz respeito à fraca preparação matemática de futuros professores dos anos iniciais, Rodrigues (2014) mostra que discentes de Pedagogia têm fraco desempenho em questões que envolvem conteúdos matemáticos do ensino fundamental. De acordo com esse autor, alguns discentes conseguem resolver questões matemáticas, mas não sabem explicar suas resoluções, o que implica num conhecimento parcial ou limitado. Na tentativa de enfrentar esse tipo de problema, estudiosos da educação matemática têm apresentado propostas que vão desde o envolvimento de futuros professores em situações que visam uma aprendizagem significativa de matemática (SERRAZINA, 2012), passando pela questão de compreensão ampliada da linguagem específica que é usada para expressar

conceitos e relações matemáticas (DUVAL, 2009), bem como pelo aprendizado e utilização de processos de fazer matemática como é o caso da resolução de problemas e da investigação matemática (BRASIL, 2017).

No caso específico desses processos de se fazer matemática, a BNCC aponta diferentes recursos didáticos, dentre os quais se encontram os materiais manipuláveis que, de acordo com Lorenzato (2006), possuem papel importante na aprendizagem matemática do aluno porque podem proporcionar melhor ambiente de estudo e manter o interesse dos alunos. Em nosso entendimento, o uso de materiais manipuláveis está para além de entretenimento para manter o interesse de alunos nas aulas de matemática. Afinal de contas, o que se espera é que alunas e alunos aprendam matemática por meio de uma compreensão profunda do conteúdo matemático estudado. Essa compreensão profunda envolve o conhecimento de e sobre matemática, envolve o conhecimento de ideias básicas de um conteúdo matemático e de diferentes conexões entre conteúdos matemáticos, dentre outros conhecimentos (RODRIGUES, 2011).

Nesse sentido, acreditamos que o uso de materiais manipuláveis na formação matemática de discentes de Pedagogia, futuros professores dos anos iniciais, pode se tornar um poderoso recurso na visibilidade e no entendimento de determinadas relações matemáticas que, muitas vezes, são utilizadas por esses discentes, mas sem uma compreensão profunda das mesmas, como é o caso, por exemplo, das características e propriedades do Sistema de Numeração Decimal (SND) que se constituem em objetos de ensino nos anos iniciais do ensino fundamental e que precisam ser aprendidos por esses discentes de Pedagogia.

### **3. DO PEDIR EMPRESTADO À SUBTRAÇÃO COM REAGRUPAMENTO**

Um dos conteúdos matemáticos propostos para ensino nos anos iniciais é o Sistema de Numeração Decimal (SND) que utiliza os algarismos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 para representar todos os números. É um sistema posicional porque o valor do número depende do lugar ocupado pelos algarismos. Por exemplo, nos números 142, 421 e 214, são utilizados os mesmos algarismos, mas seus valores são diferentes. Outra característica fundamental no SND é que todo número pode ser composto e decomposto por conta da relação de equivalência. Por exemplo, pela relação de equivalência podemos afirmar que o número  $4356 = 4000 + 300 + 50 + 6$ .

Quando discentes de Pedagogia, futuros professores dos anos iniciais, não compreendem essas características do SND, existe a possibilidade de eles virem a promover um ensino desprovido de significados matemáticos. Sem um conhecimento

aprofundado e ampliado dos conteúdos que se constituem em objeto de ensino, professores tendem a lançar mão de procedimentos para resolução de determinadas questões matemáticas sem explicar o porquê desses procedimentos como é o caso de operações de adição e subtração com reserva ou reagrupamento.

No estudo de Rodrigues (2014) foi proposto que discentes de Pedagogia resolvessem a seguinte operação:  $300 - 147$ . Esse autor afirma que os discentes conseguiram resolver a questão, mas, quando foram solicitados a explicar como chegaram ao resultado, a maioria respondeu da seguinte maneira:

D1: Primeiramente você emprestaria um do número 3, aí o zero ficaria com 10. Como ele é muito bom, ele (o 0) empresta um para o outro zero que fica com 10, como o primeiro zero era 10 emprestou 1 ficou com 9.

D2: Colocando o maior valor em cima e o menor valor em baixo. Primeiro empreste uma unidade do três ao zero, onde ficará dez que poderá subtrair o quatro, mas antes precisa emprestar ao outro zero uma unidade do dez. Então, como emprestou do 10 uma unidade ao zero assim ficando 10, subtrair  $10 - 7 = 3$ . Ao emprestar essa unidade ao outro zero, aqui no dez agora ficará 9 pois  $9 - 4 = 5$ . No início ao emprestar uma unidade do 3 ao 0, irá diminuir ficando  $2 - 1 = 1$ .

D3: 1) Coloque o maior número de maior valor acima e o de menor valor abaixo; 2) a partir disso ensinaria o método do “empresta” que todo valor que possui zero deve ser emprestado uma unidade; 3) depois dos valores de zero estarem valendo por 10, faz-se a subtração e obtém-se o resultado.

Nessas explicações fica evidenciado um procedimento denominado “regra do empresta”. Trata-se de uma criação didática feita no âmbito do contexto escolar com a intenção de facilitar a compreensão de alunos, mas que acaba favorecendo a construção de obstáculos em relação ao conhecimento matemático que, nesse caso, diz respeito à estrutura e características do Sistema de Numeração Decimal. Nesse caso específico, fica constatado que esses discentes sabem resolver a operação, mas não sabem explicar a estrutura do SDN que justifica a mesma. Não fazem uso da decomposição de números e nem da relação de equivalência que são características desse sistema (RODRIGUES, 2014).

Nesse caso, o uso de diferentes materiais manipuláveis pode contribuir para uma compreensão mais ampliada e aprofundada acerca dessa situação que envolve essa operação de subtração. Dentre esses materiais tem-se o ábaco, o material dourado, o quadro valor de lugar e as fichas escalonadas. O uso de fichas escalonadas, por exemplo, pode tornar visível conceitos e relações matemáticas envolvidos nessa operação de subtração ( $300 - 147$ ) que parecem estar invisíveis ou nebulosos. Com

uma compreensão mais ampliada e aprofundada os discentes podem passar do “método do empresta” para a utilização de composição e decomposição de números, conforme se pode constatar a seguir.

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 \overset{2}{3} \quad \overset{9}{0} \quad \overset{1}{0} \\
 -1 \quad 4 \quad 7 \\
 \hline
 1 \quad 5 \quad 3
 \end{array}
 =
 \begin{array}{r}
 200 + 90 + 10 \\
 -100 - 40 - 7 \\
 \hline
 100 + 50 + 3
 \end{array}
 \end{array}$$

Quando discentes utilizam esse tipo de procedimento, com base em fichas escalonadas, eles passam a perceber que o número 300 pode ser decomposto em  $200 + 90 + 10$  e que o número 147 pode ser decomposto em  $100 + 40 + 7$ , o que facilita a visualização da disposição espacial desses números e, conseqüentemente, facilita a realização dessa operação de subtração. Essa forma de operar parece tornar visível um procedimento matemático invisível ou nebuloso. É o que temos percebido e constatado em nossas aulas de matemática no curso de Pedagogia da UFPA. Ao usar materiais manipuláveis, os discentes dão indícios de compreensão de características do SND. Isso não quer dizer que compreenderam o procedimento, mas dão indícios dessa compreensão. De saber o porquê de isso ocorrer.

#### 4. CONCLUSÕES

O uso de materiais manipuláveis no ensino de matemática não é nenhuma novidade desse momento histórico. De acordo com estudiosos da história da educação matemática, o uso de materiais manipuláveis como recurso didático remonta ao final do século XVI com proposições de Francis Bacon (1561-1626), passando posteriormente por Pestalozzi (1746-1827), Froebel (1782-1852), Decroly (1871-1932) e Maria Montessori (1870-1950), dentre outros. Todos acreditavam que as pessoas precisavam passar por experiências físicas para que pudessem construir conhecimentos. Havia um apelo aos sentidos (audição, visão, olfato, tato e paladar) no processo de construção de conhecimentos que se daria por meio da observação e intuição.

No Brasil, o movimento da escola nova contribuiu sobremaneira para que o uso de materiais manipuláveis fosse central no processo ensino-aprendizagem de matemática. Entretanto, temos consciência de que materiais manipuláveis são apenas recursos didáticos e que, como todo recurso, dependem do conhecimento e da intencionalidade do professor ao usá-los. A esse respeito, Fiorentini e Miorim (1990, p. 5) afirmam que “o

professor nem sempre tem clareza das razões fundamentais pelas quais os materiais ou jogos são importantes para o ensino-aprendizagem da matemática e em que momento devem ser usados”. Para eles, “por trás de cada material, se esconde uma visão de educação, de matemática, de homem e de mundo; ou seja, existe, subjacente ao material, uma proposta pedagógica que o justifica” (FIORENTINI & MIORIN, 1990, p. 6).

Nesse sentido, ao relatarmos aspectos de nossa experiência na formação matemática de discentes de Pedagogia da UFPA, em que lançamos mão de materiais manipuláveis como recursos para o ensino de determinados conteúdos matemáticos como, por exemplo, o Sistema de Numeração Decimal, temos consciência de que uso que fazemos de materiais manipuláveis é na tentativa de tornar visíveis e compreensíveis alguns conceitos e algumas relações matemáticas que parecem ainda meio nebulosas para muitos discentes. Talvez essa forma de ensinar matemática no curso de Pedagogia da UFPA possa contribuir para reflexões e proposições acerca de uma formação de professores dos anos iniciais que possibilite ambientes de aprendizagem nos quais se promova uma compreensão mais ampliada e aprofundada daqueles conteúdos matemáticos que os futuros professores dos anos iniciais terão que ensinar.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 25 nov. 2018.

DUVAL, Raymond. **Semiósis e Pensamento Humano**: registros semióticos e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

FIORENTINI, Dario, MIORIM, Maria Ângela. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de Matemática**. Boletim SBEM-SP, ano 4, n. 7, p. 5-10, 1990.

LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, Sérgio (Org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. São Paulo: Autores Associados, 2006.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Lema da Silva; PASSOS, Carmem Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009 (Tendências em educação matemática).

RODRIGUES, José Maria Soares. **A probabilidade como componente curricular na formação matemática inicial de professores polivalentes**. 2011. 150f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

RODRIGUES, José Maria Soares. Conhecimentos Matemáticos de Alunos de Pedagogia. **Anais da V Jornada Nacional de Educação Matemática e XVIII Jornada Regional de Educação Matemática. Universidade de Passo Fundo – Passo Fundo**, Rio Grande do Sul – 05 a 07 de maio de 2014. Disponível em: <https://www.upf.br/jem/edicoes-antiores/edicao-2014/anais/comunicacao-cientifica>. Acesso em: 22 maio 2020.

SERRAZINA, Maria de Lurdes Marquês. Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v.6. n° 1, p. 266-283. 2012. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/355>. Acesso em 15 mar 2019.

SILVEIRA, Everaldo. Afinal, está certo ou errado? Um estudo sobre indicações de uso de blocos base dez em livros didáticos de matemática no Brasil. **Anais do VII Seminário de Pesquisa em Educação Matemática**, realizado em Foz do Iguaçu – PR, 04 a 08 de novembro de 2018. Disponível em: [http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII\\_SIPEM/paper/view/480/557](http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/SIPEM/VII_SIPEM/paper/view/480/557). Acesso em 18 de nov. 2019.

## JOGOS PEDAGÓGICOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO- APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

Prieto, Kellem Roberta Hage, prietoufpa@gmail.com<sup>1</sup>  
Thijm, Gerlândia de Castro Silva, gerlandia@ufpa.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNINTER, Pós-graduanda em Neuropsicopedagogia, Castanhal

<sup>2</sup>UFPA, Docente da Faculdade de Matemática, campus de Castanhal

**Resumo:** *Refere-se ao emprego de jogos pedagógicos e da Resolução de problemas no ato de ensinar e aprender matemática em turmas do quarto e quinto anos de uma escola pública municipal, localizada no Município Castanhal-PA. Para o desenvolvimento do estudo, utilizou-se de uma abordagem qualitativa embasada na conexão entre diálogos de autores renomados e as experiências vivenciadas no projeto de Ensino, Pesquisa e Extensão: Ensinar e Aprender Aritmética e Álgebra nos Anos Iniciais com Ênfase em Resolução de Problemas. O trabalho de campo realizado envolveu coleta de informações por meio de questionário e entrevistas e ação pedagógica em turmas dos anos iniciais. Constatou-se que os Jogos pedagógicos associados à Resolução de problemas possibilitam aos estudantes relacionar a teoria desenvolvida em sala de aula com a prática vivenciada no seu cotidiano, de forma lúdica e significativa, pois, no momento em que o discente reconhece a sua realidade ele se sente estimulado e instigado a aprender os conteúdos matemáticos em um ambiente que envolve, além de momentos de descontração, a formulação de estratégias e a busca de solucionar problemas.*

**Palavras-chave:** *problemas matemáticos, jogos pedagógicos e ensino-aprendizagem.*

### 1. INTRODUÇÃO

Apesar da importância do ensino da Matemática para a formação cidadã, no presente contexto, esta é uma das disciplinas mais temidas e, também, a que possui um dos maiores índices de reprovação resultante das dificuldades de compreensão da disciplina, o que provoca desinteresse de aprendizado, fazendo-se necessária a utilização de metodologias capazes de estimular o interesse e possibilitar o processo de ensino e aprendizagem, sendo os Jogos um importante instrumento de intervenção (REIS, 2013).

O uso de Jogos pedagógicos relacionados a variadas metodologias, como a utilização da Resolução de Problemas, possibilita aos estudantes visualizar, nos conteúdos matemáticos, situações de seu cotidiano para que possam construir conhecimentos relacionados à sua aplicação no mundo concreto, uma vez que, a resolução de problemas desenvolve a capacidade de pensar, indagar, relacionar,

comparar e aplicar os recursos aprendidos no meio social (ZORZAN, 2007).

Embora essas metodologias já sejam conhecidas e empregadas por alguns professores da escola básica, ainda se percebe, nos anos iniciais, certas dificuldades no processo de ensinar e aprender a Matemática, principalmente em turmas de quarto e quinto ano básicos de escolas Públicas de Castanhal/PA.

Estes fatores foram observados na Escola Municipal de Ensino Fundamental Monsenhor José Maria do Lago, onde se efetivou o projeto “Ensinar e aprender Aritmética e Álgebra nos anos iniciais”. O projeto resulta de ações de pesquisa e extensão da Universidade Federal do Pará – UFPA, em Castanhal, nas turmas que atendem estudantes do 4º e 5º ano, resultado de diagnósticos que demonstraram haver dificuldades quanto à utilização de metodologias no processo de ensino-aprendizagem.

A pesquisa buscou responder ao seguinte questionamento: que efeitos são produzidos a partir do emprego da Resolução de problemas associada aos Jogos pedagógicos como metodologia para ensinar e aprender matemática em turmas do quarto e quinto de uma escola que oferece ensino fundamental em Castanhal/PA?

## 2. JOGOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM MATEMÁTICA

Jogos, brincadeiras e atividades pedagógicas lúdicas desempenham um papel basilar para o desenvolvimento cognitivo, afetivo, social e moral, representando um momento que necessita ser valorizado. Isto é importante porque a criança quando vai à escola leva conhecimentos sobre as brincadeiras e Jogos que está acostumada a praticar no seu ambiente doméstico, “fazendo com que seja comum serem observadas durante o recreio muitas brincadeiras desenvolvidas de forma espontânea, sendo que algumas delas desenvolvem sem perceberem conhecimentos escolares” (GRANDO, 2000, p. 03), cabendo ao docente fazer a transposição didática desses saberes.

Assim como o uso de jogos, a Resolução de problemas tem seu foco na aprendizagem e busca desenvolver a compreensão e o entendimento do saber-fazer, caracterizando-se por utilizar questões do cotidiano, ou seja, “nessa tendência o problema utilizado na matemática, deixa de ser apenas aplicação de conteúdos e conceitos aplicados para se tornar uma forma de aprender e compreender conhecimentos teóricos e práticos” (ZORZAN, 2007).

O ensino da Matemática ministrado por meio da Resolução de problemas deverá utilizar-se didaticamente como “um ensino-aprendizagem que ocorra a partir de uma solução-problema, passando do processo de problematização para o estudo abstrato” (ZORZAN, 2007, p. 85), havendo possibilidade de construir conhecimentos relacionados à sua aplicação no mundo concreto, e desenvolver

a capacidade de pensar, indagar, relacionar, comparar e a aplicar recursos aprendidos em seu meio social.

A partir do emprego de Jogos associados à Resolução de problemas, portanto, que se podem pensar metodologias que aproximem a educação escolar com os conhecimentos que os estudantes desenvolvem no decorrer do seu dia-a-dia em situações comuns nas quais a Matemática e os saberes escolares estão diretamente envolvidos, tais como, ir ao supermercado ou até mesmo pagar a passagem em um coletivo. Estas são simples situações das quais é possível perceber que os conhecimentos de sala fazem parte da realidade.

### 3. METODOLOGIA

No primeiro momento, realizou-se o levantamento de informações por meio de questionários direcionados as professoras dos 4º e 5º anos iniciais, para saber quais as metodologias utilizadas, além, das principais dificuldades na utilização de metodologias no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Também foi realizada uma entrevista com estudantes do 4º e 5º ano, com intuito de saber em quais assuntos apresentavam maior dificuldade, para que fosse possível fazer as atividades de acordo com as necessidades das turmas.

Após o levantamento inicial realizado com as professoras, foi desenvolvida a intervenção pedagógica em duas turmas de 4º ano e duas de 5º ano somando 122 alunos das referidas turmas, em que se utilizaram jogos pedagógicos voltados para o ensino e aprendizado da matemática, com ênfase na resolução de problemas.

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Monsenhor José Maria do Lago está localizada em Castanhal-PA. Castanhal é um município de, aproximadamente, 173.149 pessoas segundo dados do último censo realizado em 2010, e, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2021) localiza-se no Nordeste do Estado do Pará, distante 68 Km de Belém, com uma área de 1.028,889 Km<sup>2</sup> (IBGE CIDADES).

De acordo com as informações coletadas na instituição, a Escola, no que diz respeito ao Ensino Fundamental de 1º a 5º ano, tem ofertado este nível de ensino com amparo na resolução 067/13 – Conselho Municipal de Educação - CME.

O público da pesquisa, constituído por estudantes e respectivos professores foi selecionado, seguindo-se as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) por ser o período de maiores mudanças para as crianças, e isto “impõem desafios à elaboração de currículos para essa etapa de escolarização, de modo a superar as rupturas que ocorrem na passagem não somente entre as etapas da Educação Básica, mas também entre as duas fases do Ensino Fundamental:

Anos Iniciais e Anos Finais” (p. 57). Esta seleção se efetivaria após o diagnóstico feito na instituição.

#### 4. JOGOS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A partir do levantamento de informações, em função da aplicação de questionários, tornou-se possível analisar as informações acerca das metodologias empregadas pelos professores nas aulas de Matemática e as principais dificuldades na utilização de metodologias diferenciadas no ensino de álgebra e aritmética.

Nesta perspectiva, foram planejados e confeccionados Jogos voltados para o ensino da álgebra e da aritmética para a realização da intervenção pedagógica na escola. Os materiais produzidos foram: *Quiz* matemático, ASMD (Adição, subtração, multiplicação e divisão), *Jogo da memória*, *Twister* matemático, *Boliche*, *Roleta Matemática*, calculadora e o *acerte e pule*. Os Jogos seriam chamados à utilização a partir de problemas propostos.

Quando aos objetivos dos jogos, o: *Twister* matemático - tem o objetivo fazer com que os estudantes realizem as operações matemáticas sobre diversos conceitos abordados no ensino. O jogo é uma junção do saber com a brincadeira, em que o estudante resolve as questões programadas de maneira tradicional, mas o diferencial desta atividade é a intersecção dos conteúdos com um jogo que ele já conhece, o desafio e a competição; *Acerte e Pule* trabalha as operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) da matemática onde as perguntas realizadas foram todas baseadas em resolução de problemas para que assimilassem as operações com o uso do cotidiano; (DIAS, 2013); *Jogo do ASMD* (Adição, subtração, multiplicação e divisão) envolve as quatro operações matemáticas e trabalha o raciocínio rápido e faz com que se desenvolva a capacidade de pensar rápido para resolver as questões necessárias na matemática (GOMES, 2017).

Também foram utilizados jogos com operações matemáticas especificadas, tais como: o *Boliche matemático*, que tem como objetivo desenvolver o raciocínio lógico rápido e autonomia para resolver problemas que envolvam operações básicas de adição; a *Roleta da multiplicação*, com intuito de estimular o cálculo mental de multiplicação e o *Jogo da Memória*, direcionado para a aprendizagem da multiplicação, com objetivo de estimular a assimilação e a aprendizagem da tabuada, que é base de grande parte das operações, principalmente da divisão.

As questões utilizadas tinham contextualização, exemplo: *Para organizar a festa de aniversário da professora Ana, foi preciso colocar na mesa 09 pratinhos com 08 docinhos em cada. Karine ficou responsável por registrar a quantidade total de*

*docinhos da festa*. Quantos docinhos Karine registrou? Problemas contextualizados tinham o intuito de fazer com que os estudantes desenvolvessem habilidades na leitura de questões que necessitassem de interpretação, para prevenir que no futuro (próximos anos do ensino fundamental) não houvesse tantas dificuldades na interpretação de questões com essa estrutura. Para a sua resolução, poderiam se lançar mãos dos Jogos aprendidos na oficina.

Na oficina de Jogos matemáticos foram trabalhadas as quatro operações fundamentais para o ensino da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão) com as turmas de 4º e 5º ano manhã.

Os estudantes do 5º ano tinham dificuldades quanto à utilização da multiplicação com dois números e vírgulas (exemplo:  $68,50 \times 18$ ), de armar as contas conforme a regra, subtração com empréstimo, divisão e não apresentavam domínio da tabuada, ocasionando certa dificuldade na resolução de questões com multiplicação, além de apresentarem dificuldades de assimilar os conteúdos matemáticos com as situações do seu cotidiano. Alguns estudantes mostraram ter dificuldades na resolução das questões, porém, ao serem auxiliados e estimulados se obteve um retorno gratificante, pois, mostraram que sabiam resolver as questões, mesmo com algumas dificuldades de interpretação.

Nas atividades, houve a participação de uma estudante PCD (Pessoa com Deficiência), que apresentava deficiência intelectual por meio de alterações cognitivas e dificuldades na coordenação motora. Para desenvolver as atividades proposta pelo projeto, a mediadora da turma auxiliou para a realização da atividade, na qual, auxiliava a criança a responder as questões que estavam no quis, com o uso de figuras e desenhos. Algumas questões a estudante não conseguia compreender, mas, as questões que respondeu, foi por meio do uso das imagens.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho desenvolveu-se a partir das inquietações sobre a utilização dos Jogos pedagógicos associados à Resolução de problemas como metodologia no processo de ensino e aprendizagem da Matemática nas turmas de 4º e 5º anos iniciais, motivado pela ideia de que a utilização dessas metodologias possibilita mudar a concepção de que a matemática é uma das disciplinas mais difíceis e temidas pelos estudantes.

Diante do exposto, os jogos com ênfase em resolução de problemas para o ensino da matemática se mostram uma ferramenta de suma importância para o processo de ensino e aprendizagem da disciplina, pois, de maneira atraente e divertida os

estudantes conseguem aprender e relacionar os conteúdos matemáticos com simples experiências do seu cotidiano.

O debate teórico e os dados do estudo de campo permitiram constatar que professores da educação básica necessitam de formação continuada para a utilização desta ferramenta de ensino, pois, grande parte deles não teve formação acadêmica quanto à utilização dos jogos em sala de aula, e acabam utilizando métodos tradicionais de ensino, que ocasionam o distanciamento dos estudantes quanto à proposta pedagógica da disciplina.

Sendo assim, a partir do diálogo com autores, notou-se que a utilização de metodologias alternativas para o ensino da matemática, mostra-se fundamental para o desenvolvimento da aprendizagem, além de somar para a formação em todas as dimensões sociais dos estudantes, de forma que estes se tornem indivíduos capazes de atuar e mudar a realidade da qual estão inseridos, não vendo em disciplinas como a matemática algo distante da sua realidade.

O trabalho demonstrou, ainda, a importância dos jogos com ênfase em resolução de problemas para o processo de assimilação dos conhecimentos matemáticos, pois, muitas vezes, os estudantes não conseguem perceber o quanto a matemática faz parte de simples situações do seu cotidiano, a exemplo: ir ao supermercado, pegar ônibus e até mesmo em brincadeiras comuns realizadas com seus amigos da escola ou não.

A implementação da pesquisa e do projeto de extensão “Ensinar e aprender aritmética e álgebra com ênfase em resolução de problemas”, realizado na escola Municipal Monsenhor José Maria do Lago ocasionou impactos positivos na vida acadêmica e pessoal dos estudantes e professores atendidos pelo projeto, pois, por meio dela, eles conseguiram desenvolver novas significações e aprendizagens quanto ao ensino da matemática.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**: versão final. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 18 de setembro. 2020.

DIAS, Maria Helena Saldanha. **Conteúdos matemáticos mobilizados por alunos de Ensino Médio na construção de jogos**. 2013. 40 f. Monografia (Graduação) – Curso de Licenciatura em Ciências Exatas, habilitação em Matemática, Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul, 2013.

GANDRO, R.C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.**

Tese. Doutorado. Universidade de Campinas. Campinas: Unicamp, 2000.

GOMES, Vagno; NUNES, Ione. A utilização do Jogo da ASMD como recurso didático para o ensino das quatro operações. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática.** Vol. 3. 62-77p., 2017.

REIS, Marina Carneiro dos. A importância dos jogos para o ensino da matemática: Confecção de jogos matemáticos. Versão On-line, ISBN 978-85-8015-076-6. **Cadernos PDE**, v.1, Paraná, 2013.

ZORZAN, Adriane Salete Loss. Ensino Aprendizagem: Algumas Tendências na Educação Matemática. **R. Ciências Humanas.** Frederico Westphalen, v.8, n.10; p. 77-93, 2007.

## O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL: APLICANDO A SEQUÊNCIA FEDATHI NO PLANEJAMENTO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

Scipião, Lara Ronise de Negreiros Pinto, larascipiao@gmail.com<sup>1</sup>

Sousa, Renata Teófilo de, rtsnaty@gmail.com<sup>2</sup>

Azevedo, Italândia Ferreira, italadiag@gmail.com<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Secretaria Municipal de Fortaleza

<sup>2</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE campus Fortaleza

<sup>3</sup>EEEP Joaquim Moreira de Sousa, SEDUC-CE

**Resumo:** *O Sistema de Numeração Decimal é um conhecimento importante para o ensino de matemática nos anos iniciais. O objetivo desta pesquisa foi elaborar um planejamento para as aulas de matemática com o conteúdo Sistema de Numeração Decimal, na perspectiva da Sequência Fedathi. Utilizou-se esse conteúdo para o planejamento, devido à dificuldade relatada pelas professoras na transposição didática. Nesse estudo, apresenta-se um planejamento elaborado com duas professoras, que ensinam matemática no 2º ano do ensino fundamental. A investigação teve abordagem metodológica qualitativa, utilizando a pesquisa-ação, para elaborar um planejamento de aulas sobre o referido assunto, a partir de leituras, textos, artigos e debates reflexivos sobre o tema e a metodologia. Diante disso, discutiu-se sobre a necessidade das professoras, dos anos iniciais, em dominar o conteúdo Sistema de Numeração Decimal e conhecer outras metodologias que auxiliem o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático dos alunos. Por fim, concluiu-se que, as professoras apresentaram dificuldades na elaboração do planejamento, proveniente das lacunas de conhecimento do conteúdo e da metodologia proposta, porém elas desenvolveram uma postura mais reflexiva sobre as práticas utilizadas, compreendendo melhor o conteúdo e o processo metodológico da Sequência Fedathi.*

**Palavras-chave:** *Sistema de Numeração Decimal, Sequência Fedathi, Planejamento.*

### 1. INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática tem sido desafiante para alguns professores, gerando muitas discussões em formações continuadas, sobretudo nos anos iniciais. Tais debates surgem como reflexões dos docentes com relação aos baixos índices de aprendizagem em Matemática e a possibilidade destes resultados serem um reflexo das dificuldades no campo epistêmico dos professores da área, recorrente de lacunas epistemológicas na formação inicial. Conforme Passos e Nacarato (2018) o professor

almeja participar de programas de formação continuada que lhes possibilitem meios para minimizar essas lacunas e dificuldades vivenciadas na profissão, como também manifestam a necessidade de formadores que se coloquem à disposição para ouvir estas dificuldades, em um diálogo reflexivo. Deste modo, as professoras buscam formas de realizar uma transposição didática eficaz, o que se configura em um grande desafio no tocante à disciplina de Matemática.

Chevallard (1991) afirma que o saber não chega à sala de aula igual ao que foi produzido no contexto científico. Ele passa por um processo de transformação e isso é denominado transposição didática.

Diante desses desafios, este trabalho tem como objetivo elaborar um planejamento, para as aulas de matemática com o conteúdo Sistema de Numeração Decimal na perspectiva da Sequência Fedathi. O planejamento foi realizado com uma dupla de professoras de uma escola da rede municipal de Fortaleza, nas turmas do 2º ano do ensino fundamental.

O ato de planejar organiza e sistematiza o trabalho pedagógico, numa perspectiva de intencionalidade. Padilha (2001) afirma que planejar responde um problema, mas sem desconsiderar os conhecimentos prévios.

A partir disso foi estabelecido, durante uma conversa no acompanhamento escolar, com a dupla de professores que seria discutida e realizada a elaboração de um planejamento sobre Sistema de Numeração Decimal, aplicando a Sequência Fedathi- SF. A temática foi escolhida mediante as dificuldades relatadas pela dupla, em trabalhar este assunto de forma clara, motivando os alunos na construção do conhecimento. A metodologia SF foi sugerida como forma de representar uma interação entre professor-aluno-saber. A Sequência Fedathi, de acordo com Menezes (2017, p. 60), “é uma proposta metodológica que propõe a mudança na condução da aula pelo professor (...)”, além de tornar a aula mais dinâmica e participativa, despertando a autonomia do aluno, possibilitando reflexão sobre a prática.

Cardoso (2015) enfatiza que a Sequência Fedathi possibilita o desenvolvimento de uma prática docente que motiva o estudante a participar de forma ativa no processo de construção do conhecimento.

Segundo Santos (2007) a aplicação da SF se divide em quatro fases:

(i) na primeira fase, a **Tomada de posição**, o professor apresenta o problema para o aluno. É a transposição didática desse problema, o professor deve propor uma situação investigativa;

(ii) na segunda fase, a **Maturação**, cabe ao professor propor discussões que desenvolvam os argumentos e raciocínios dos alunos, levantando hipóteses a partir da situação-problema;

(iii) na terceira fase, a **solução**, os alunos devem organizar e apresentar soluções para os problemas, nesse momento o professor deve discutir as estratégias de compreensão e;

(iv) na quarta fase, a **Prova**, em que o professor relaciona as soluções dos alunos ao conhecimento científico, apresentando uma forma sistematizada para a apresentação do saber, em busca do avanço na construção do conhecimento.

Com base no exposto, na seção seguinte apresentam-se os aspectos metodológicos da pesquisa.

## 2. METODOLOGIA

A aplicação deste trabalho ocorreu em quatro encontros presenciais, no ano de 2019, com duas professoras que ensinam Matemática no 2º do Ensino Fundamental. Os encontros ocorreram em uma escola pertencente a Secretaria Municipal de Fortaleza e foram realizados, no horário de planejamento das professoras, com duração de 1 hora e 30 minutos. Os sujeitos participantes da pesquisa são formados em Pedagogia e, na época não eram efetivos na rede e tinham mais de 4 anos de experiência em sala de aula.

Os saberes construídos ao longo da experiência dos docentes serviram como referência para a pesquisa, onde os conhecimentos das professoras fomentaram as discussões envolvendo o Sistema de Numeração Decimal, a partir da exposição e reflexão sobre suas dificuldades na compreensão e construção deste conteúdo, com ênfase nas noções de agrupamento decimal e de valor posicional.

A realização deste estudo se deu por meio da pesquisa do tipo exploratório-descritiva com abordagem qualitativa, pois entende-se que, “as pesquisas descritivas são juntamente com as exploratórias, as que habitualmente realizam os pesquisadores sociais preocupados com atuação prática” (GIL, 1999, p. 44), possibilitando o contato direto do pesquisador com o objeto de estudo.

Como técnica de coleta de dados utilizou-se a observação da prática das professoras nos momentos de acompanhamento a escola, cujos dados foram registrados em um diário de campo.

Os acompanhamentos à escola pesquisada foram feitos no mínimo uma vez por semana, durante todo o ano, porém o estudo para esse tema aconteceu em quatro encontros.

## 2.1. Aplicação da Sequência Fedathi

Com o intuito de atingir o objetivo deste trabalho, procurou-se estabelecer a Sequência Fedathi como metodologia de ensino para a realização do planejamento com o conteúdo de Sistema de Numeração Decimal.

Assim, foi proposta e explanada a metodologia Fedathi e suas fases, para que a dupla compreendesse e refletisse a condução de sua prática, visando instigar a investigação e a curiosidade mediadas por perguntas, pois como afirma Sousa (2015), a pergunta é uma estratégia de mediação, tornando a discussão mais expressiva, pois o início do conhecimento, acontece ao perguntar. Através das falas das docentes e da observação no decorrer das conversas, pode-se observar que a metodologia proposta foi bem aceita pelas docentes.

Durante o planejamento foi estabelecido um acordo didático, um dos princípios da SF, que é um elemento importante para esta metodologia, visando a responsabilidade e cumplicidade entre a dupla. Conforme Sousa (2015) é necessário que o acordo seja didático, por se basear na definição de atitudes adotadas durante os encontros, resultando em parceria entre os envolvidos.

No primeiro encontro ocorreu a **tomada de decisão** (fase 1), onde foi realizada uma sondagem para identificar o conhecimento das professoras sobre Sistema de Numeração Decimal e as possíveis dificuldades, bem como foram apresentadas orientações e incentivado o trabalho em conjunto. Assim, a dupla de professoras, diante do desafio de ensinar o SND, foi indagado: Quais são as características do nosso sistema de numeração? O que significa dizer que os algarismos possuem valor posicional? Qual a função do zero? O que é o princípio aditivo? Como trabalhar com os alunos esse tema de forma a promover uma aula desafiadora? Como sugestão, ofertou-se ao grupo, materiais de pesquisa como o estudo de livros, artigos e científicos que abordavam o assunto.

No segundo encontro ocorreu o desenvolvimento da **maturação** (fase 2), pois foi o momento em que as professoras buscaram as estratégias para compreender a problemática apresentada. Nesta fase foram realizadas intervenções, apresentando alguns desafios, que auxiliaram a dupla no levantamento de hipóteses e na compreensão da problemática.

No terceiro encontro, ocorreu a solução (fase 3), em que se observou a organização e a esquematização de estratégias da dupla para solucionar as questões levantadas pelo pesquisador. Diante das soluções apresentadas foram utilizadas o diálogo, discussões e propostas de contraexemplos, a fim de promover desequilíbrios cognitivos com o intuito de esclarecer as hipóteses durante a construção do planejamento sobre o tema e a exploração do conteúdo.

Na **prova** (fase 4) foi o momento em que o pesquisador fez a verificação da solução encontrada formalizando o conceito matemático.

### 3. RESULTADOS

Durante o planejamento foi discutido sobre o papel do professor dos anos iniciais com relação a necessidade de dominar o conteúdo de matemática e conhecer outras metodologias que auxiliem o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático dos alunos, pois observou-se que a dupla não conhecia algumas características do Sistema de Numeração Decimal.

Para o planejamento, utilizou-se o documento norteador, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no que se refere à educação básica, com ênfase no desenvolvimento de competências do aluno identificando as habilidades envolvidas na unidade temática e os livros didáticos.

No momento de estudo e planejamento apresentou-se uma vivência para as professoras sobre o tema. Foi oportunizado a realização de trocas na lógica de 10 por 1. As docentes receberam uma cartela com nove quadrados contendo desenhos ou símbolos diferenciados, como por exemplo, sino, estrela, vela dentre outros, conforme

Quadro 1: Cartela com os símbolos

quadro abaixo; foi entregue também algumas tampinhas do mesmo tamanho e cor, um dado e pedaços de papel branco do tamanho de cada quadrado da cartela.

As professoras lançaram o dado e o número que aparece indica a quantidade de ficha que elas recebem. Ao juntar 10 fichas, elas podem trocar por um quadrado para colocar em cima de um desenho ou símbolo da cartela. Ganha o jogo quem ficar com toda a cartela preenchida primeiro.

A partir das perguntas e das sugestões da atividade proposta e construídas em conjunto, pode perceber a compreensão e identificação das variáveis envolvidas no problema. As professoras procuraram entender o problema e identificar os caminhos possíveis para solucioná-los. Depois da experimentação da atividade, uma professora relatou um entendimento que o aluno deve ter quando se trabalha com Sistema

de Numeração Decimal: “*que primeiramente o aluno precisaria entender através de materiais concretos que 1 dezena se refere a 10 unidades e que cada vez que reúno 10 unidades, forma-se uma 1 dezena*”.

As professoras também sugeriram durante o planejamento outra forma de trabalhar o Sistema de Numeração Decimal com palitos de picolé coloridos, diferenciado por cores, para realizar as trocas, por exemplo 10 palitos de picolés amarelos eu posso trocar por 1 vermelho e aos poucos introduzir os conceitos de unidades, dezenas e centenas, como também a utilização do Quadro Valor de Lugar-QVL.

Foi discutido também no final como poderia trabalhar para que o aluno avançasse no seu conhecimento e como o professor, de forma geral, poderia introduzir esse conteúdo na sua sala de aula, a fim de provocar o aluno e motivá-lo.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desse estudo, pode-se concluir que o objetivo foi alcançado, pois possibilitou a elaboração do planejamento da aula com o conteúdo de matemática na perspectiva da Sequência Fedathi.

A utilização dessa metodologia diferenciada do viés tradicional possibilitou que as professoras compreendessem o processo metodológico da Sequência Fedathi; como também reforçou a importância das docentes em conhecer com mais profundidade o conteúdo, buscando formas de realizar a transposição didática de maneira clara e categórica, oportunizando uma reflexão sobre as suas posturas como mediadoras, no momento da construção do planejamento.

Entretanto, é necessário mais tempo de estudo e discussão para a consolidação dos conceitos, tornando a metodologia Sequência Fedathi uma rotina.

#### REFERÊNCIAS

CARDOSO, R.P.L. MASF: **Modelo de Referência para aplicação da Sequência Fedathi na formação profissional e na produção de conteúdo**. 2015, 181 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné**. Paris: La Pensee Sauvage, 1991.

BRANDÃO, D. M. **Uma sessão de taxa de variação no ensino de cálculo**: como

não fazer. In: BORGES NETO, H. (org.). Sequencia Fedathi: no ensino de matemática. Curitiba: CRV, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

PADILHA, P. R. **Planejamento Dialógico**: Como construir o projeto políticopedagógico da escola. São Paulo: Ed. Cortez, 2001.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A. M. Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais. **Estud.av.**, v. 32, n. 94, p. 119-135, São Paulo, dez. 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010340142018000300119&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142018000300119&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 24 abr. 2021.

SANTOS, M. J. C. **Reaprender frações por meio de oficinas pedagógicas**: desafio para a formação inicial. 2007. Dissertação de Mestrado em Educação Brasileira – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

SOUSA, F. E. E. **A pergunta como estratégia de mediação didática no Ensino da matemática por meio da Sequência Fedathi**. Tese de doutorado. Fortaleza: UFC, 2015.

## A RELEVÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE JOGOS COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Lima, Lázaro Silva de, lazarol@acad.ifma.edu.br<sup>1</sup>  
Silva, Ana Paula Vieira da, anasilva@acad.ifma.edu.br<sup>2</sup>  
Araújo, Luana Martins de, luana.martins@ifma.edu.br<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal do Maranhão – IFMA

<sup>2</sup>Graduanda em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal do Maranhão – IFMA

<sup>3</sup>Orientação: Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Piauí - UESPI, professora do Instituto Federal do Maranhão – IFMA

**Resumo:** *O uso de jogos no ensino de matemática para alunos do ensino fundamental II é uma forma de buscarmos novas possibilidades que possam cooperar com o desenvolvimento do ensino-aprendizagem desta disciplina na referida etapa de escolaridade. Assim, objetivamos compreender as principais contribuições da utilização de jogos como ferramenta metodológica para o desenvolvimento do Ensino-aprendizagem de Matemática para alunos da segunda etapa do Ensino Fundamental. Foram selecionadas e estudadas 08 (oito) referências, onde os autores discorrem sobre a temática ora proposta. Os discentes que se encontram envolvidos nesta etapa de formação se deparam com as mais variadas dificuldades que surgem no processo de ensino-aprendizagem de matemática e os principais fatores que influenciam para que ocorram as referidas dificuldades é a complexidade de determinados conteúdos matemáticos, no entanto, com uso de jogos como ferramenta metodológica eles podem ver os conteúdos matemáticos de uma forma mais aplicável ao seu cotidiano vivenciado em sociedade.*

**Palavras-chave:** *Matemática; jogos; ferramenta metodológica.*

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, nos deparamos com as mais variadas transformações, que ocorrem no processo de ensino aprendizagem na sociedade em que vivemos, devemos considerar algumas discussões que nos permitem refletir sobre o aprendizado dos alunos da educação básica na disciplina de matemática, discussões essas que nos fazem analisar e levar em consideração o uso de jogos, como ferramenta de grande relevância nesse processo de ensino-aprendizagem.

Nesse contexto, conjecturamos que estamos diante de um grande desafio, no qual devemos superar as dificuldades que cercam o ensino-aprendizagem da disciplina de matemática, e assim buscarmos de forma atualizada novas possibilidades que possam cooperar com a eficácia deste ensino-aprendizagem.

A Matemática é um componente curricular obrigatório, que está presente nos currículos escolares da educação básica existentes na atualidade, visto que, essa disciplina tem como objetivos principais desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de abstração e generalização. Em consonância aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000), é válido ressaltar a importância de se ensinar conteúdo deste componente curricular, desde os primeiros anos do ensino básico.

Assim, temos como o objetivo desse estudo compreender as principais contribuições da utilização de jogos como ferramenta metodológica para o desenvolvimento do Ensino aprendizagem de Matemática para alunos do Ensino Fundamental II.

Portanto, justifica-se o interesse em pesquisar a presente temática em razão das observações e experiências dos pesquisadores, percebendo a importância de realizar um estudo para investigar a forma como os discentes se desenvolvem no ensino-aprendizagem de matemática na educação básica, com a contribuição da utilização de jogos nas aulas da referida disciplina.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de matemática, atualmente, ainda é descontextualizado, traços herdados do ensino tradicionalista, ensino este, que visa apenas memorização e reprodução, sendo oposto ao ensino significativo, proporcionando ao educando observações e investigações de situações factuais ou até mesmo associadas ao seu cotidiano.

Assim, os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam:

O ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (BRASIL, 1998, p.26).

Nesse contexto, o lúdico se encaixa como ferramenta metodológica no ensino aprendizagem de matemática para os alunos que se encontram no ensino fundamental II, visto que sua aplicação proporciona ao professor realizar diversas técnicas para o desenvolvimento da capacidade do seu aluno, desde que o planejamento do uso dos jogos para as aulas ocorram de forma coerente e com clareza nos objetivos e regras.

Corroborando com esse pensamento, Vygotsky (1989) afirma que, os jogos propiciam o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. Onde lúdico pode influenciar no desenvolvimento do aluno, ensinando a agir corretamente em uma determinada situação e estimulando sua capacidade de discernimento. Ainda neste contexto o autor traz que os jogos educacionais são uma alternativa de ensino e aprendizagem e ganham popularidade nas escolas.

Portanto, o lúdico se torna uma ferramenta de suma importância, auxiliando o professor no desenvolvimento dos alunos e ao mesmo tempo tornando o ensino-aprendizagem de matemática divertido e prazeroso para o aluno e conseqüentemente para o professor.

## 2.1 O uso de jogos como ferramenta facilitadora no ensino de Matemática

Segundo o site Dicionário Etimológico, jogo vem do latim: *iocus*, *iocare* e significa brinquedo, passatempo, divertimento que está sujeito a regras. Logo, o jogo é considerado um divertimento que deve seguir algumas regras, porém ele não se limita somente a divertimentos, associado com a metodologia de ensino promove o aprendizado dos alunos por meio de interação social desenvolvendo habilidades e raciocínios lógicos, incentivando o pensamento para a compreensão da matemática.

Isto posto, Granado (1995) destaca que, “Inserido neste contexto de ensino-aprendizagem, o jogo assume um papel cujo objetivo transcende a simples ação lúdica do jogo pelo jogo, para se tornar um jogo pedagógico, com um fim na aprendizagem matemática – construção e/ou aplicação de conceitos”.

Nesta perspectiva, Azevedo e Maltempi (2020) afirmam que:

[...] Desta forma, reconhecemos que a construção de jogos não devem se limitar ao conteúdo curricular matemático, mas oportunizar ao estudante da Educação Básica a pensar em outras estratégias que o façam desenvolver olhar menos limitado e mais problematizado quanto ao viés científico e social. (2020, p.4).

O professor de matemática que atua no ensino fundamental maior, diante do uso de jogos como ferramenta metodológica em sala de aula, tem o desafio de instigar o raciocínio lógico e incentivar o pensamento do aluno, a fim de que ele possa interpretar, desenvolver e resolver situações problemas por meio de jogos.

Assim, para Miorim e Fiorentini (1990, p.7), “os jogos podem vir no início de um novo conteúdo com a finalidade de despertar o interesse da criança ou no final com o intuito de fixar a aprendizagem e reforçar o desenvolvimento de atitudes e

habilidades”. Sendo assim, uma ferramenta facilitadora do ensino-aprendizagem de matemática por ser mais agradável do que resoluções de longas listas de exercícios.

### 3. METODOLOGIA

Considerando os objetivos e a justificativa que integram este estudo, optamos por realizar um levantamento bibliográfico a fim de se aprofundar melhor na temática proposta, cuja finalidade é compreender as principais contribuições da utilização de jogos como ferramenta metodológica para o desenvolvimento do Ensino aprendizagem de Matemática para alunos da segunda etapa do Ensino Fundamental. Em relação à pesquisa Gil (2017, p. 17) define como procedimento racional e sistemático que tem por objetivo proporcionar respostas aos problemas propostos.

Nesta perspectiva, Marconi e Lakatos (2017, p. 174), “toda pesquisa implica no levantamento de dados de variadas fontes que serão úteis para trazer conhecimentos sobre o tema pesquisado”. Possibilitando, assim as considerações aos diversos tópicos que possam estar relacionados ao estudo em questão.

No decorrer deste estudo, houve uma seleção de estudos direcionados sobre uso de jogos como ferramenta facilitadora no ensino de Matemática e as possibilidades e desafios encontrados pelos docentes e discentes na matemática durante o Ensino Fundamental II. Desse modo, os trabalhos selecionados e estudadas totalizam 08 (oito) referências, onde os autores discorrem sobre o referido tema nos períodos compreendidos entre 1990 e 2020.

### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O referente estudo apresenta uso de jogos como ferramenta facilitadora no ensino de Matemática e as possibilidades e desafios encontrados pelos docentes e discentes na matemática durante o Ensino Fundamental maior e as suas principais contribuições para o desenvolvimento do ensino aprendizagem desta disciplina.

Em vista disso, como educadores devemos sempre estar buscando estratégias para facilitar a compreensão dos conteúdos matemáticos trabalhados na segunda etapa do ensino fundamental e em todas as etapas de ensino. Assim a inserção de jogos em nossas aulas tem por finalidade de promover a contextualização e compreensão dos conteúdos considerados complexos.

Portanto, é válido ressaltar que é tarefa do professor definir objetivos para que o uso de jogos não seja considerado um instrumento de “enrolação de aulas”, pois

infelizmente alguns docentes os utilizam de forma inadequada, prejudicando assim a sua eficácia diante do ensino. Assim, é fundamental que os docentes deem para os jogos uma utilidade que possibilite a resolução de situações problemas e que possam estimular de maneira eficaz a aprendizagem dos alunos que se encontram no ensino fundamental II.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, G. T. de, MALTEMPI, M. V. Processo de Aprendizagem de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, e 20061, 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

GRADO, R. C. **O jogo suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino-Aprendizagem na Matemática**. 1995. 194 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A., **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

**Origem da palavra jogo**. Dicionário Etimológico. Disponível em: <https://www.dicionarioetimologico.com.br/jogo/>. Acesso em: 21 de abr. de 2021.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. Martins Fontes. São Paulo, 1989.

## ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM DIALÓGICA COMO MEIO PARA ESTIMULAR O PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA

Pires, Leandro Marcondes de Oliveira, marcondesrj@gmail.com<sup>1</sup>

Fonseca, Mateus Gianni, mateus.fonseca@ifb.edu.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília

**Resumo:** Atualmente é crescente o número de publicações que advogam pela necessidade de estimularmos o pensamento crítico e criativo em matemática durante a educação básica. Trata-se de pesquisa em andamento cujo objetivo é analisar se a abordagem dialógica e investigativa contribui para o aprimoramento do pensamento crítico e criativo em matemática por parte de estudantes do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola pública do Distrito Federal. Para o desenvolvimento da pesquisa, temos promovido um diálogo constante por meio do google classroom. Em síntese, os estudantes respondem semanalmente, durante 8 semanas, um questionamento enviado pelos pesquisadores e pelo professor regente, o qual é devolvido com feedbacks personalizados para que empreendam nova resposta. Esperamos que os efeitos desta pesquisa possam mostrar pontos favoráveis, bem como as dificuldades, de se implementar a abordagem dialógica e investigativa no ensino de matemática. Além disso, esperamos ainda analisar se essa prática apresentará indícios de estímulo ao pensamento crítico e criativo em matemática dos estudantes.

**Palavras-chave:** Pensamento crítico e criativo em matemática, criatividade em matemática, abordagem dialógica e investigativa.

### 1. INTRODUÇÃO

A qualidade da educação básica brasileira, monitorada por diferentes pesquisas e avaliações externas, nos mostra que ainda precisamos melhorar em diferentes aspectos. Nesta pesquisa tratamos especificamente da matemática, sob a qual possuímos indicadores distantes do satisfatório, como apresentado pelo Sistema Avaliação da Educação Básica (Saeb), que registrou que cerca de 2/3 dos estudantes de 2017 se encontravam em nível insatisfatório (BRASIL/INEP, 2018). Vale destacar que em cenário mais amplo, o Brasil amargou o 70º lugar em um rol de 79 países no que se refere ao resultado do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) (OCDE, 2019).

Além da necessidade de melhoria dos indicadores, soma-se o fato de que muitos estudantes têm perdido o interesse pelos estudos. Afinal, não é de hoje que o método tradicional para o ensino de hoje já demonstra esgotamento, visto precisamos cada

vez mais nos tornarmos mais críticos, criativos e conscientes acerca da realidade, na qual estamos inseridos.

Esta pesquisa tem como objetivo analisar se a abordagem dialógica e investigativa contribui para o aprimoramento do pensamento crítico e criativo em matemática por parte de estudantes do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola pública do Distrito Federal. Partimos do entendimento de que a abordagem dialógica e investigativa pode beneficiar os estudantes com a ampliação do pensamento crítico e criativo, sobretudo, por estimular a voz do aluno sobre aquilo que está estudando a partir de *feedbacks*, e que Bezerra, Gontijo e Fonseca (2020) denominaram por *feedback* criativo.

Segundo Dörr e Lutz-Westphall (2020), a abordagem dialógica e investigativa compõe o rol de estratégias pedagógicas denominadas por metodologias ativas e possuem potencial para desenvolver o pensamento crítico, criativo e comunicativo dos estudantes. Essa prática se efetiva por meio da proposição de perguntas relacionadas ao tema que está sendo estudado no momento. Para que tenham resultados satisfatórios de aprendizagem, em todo o seu processo de aplicação, os registros escritos dos estudantes são o principal instrumento de metodologia, razão pela qual é fundamental que fiquem anotadas todas as descobertas ou resultados de investigação dos estudantes (DÖRR; LUTZWESTPHAL, 2020). Assim, o estudante é provocado a fazer uma própria reflexão do conhecimento que está construindo, o guiando em maior profundidade paulatinamente.

Vale pontuar que para esta pesquisa pensamento crítico e criativo é entendido segundo o conceito de Fonseca e Gontijo (2020, p.971). Os autores apresentaram este tipo de pensamento como:

a ação coordenada de geração de múltiplas e diferentes ideias para solucionar problemas (fluência e flexibilidade de pensamento) com o processo de tomadas de decisão no curso da elaboração dessas ideias, envolvendo análises dos dados e avaliação de evidências de que os caminhos propostos são plausíveis e apropriados para se chegar à solução, argumentando em favor da melhor ideia para alcançar o objetivo do problema (originalidade ou adequação ao contexto). Em outras palavras, o uso do pensamento crítico e criativo em matemática se materializa por meio da adoção de múltiplas estratégias para se encontrar resposta(s) para um mesmo problema associada à capacidade de refletir sobre as estratégias criadas, analisando-as, questionando-as e interpretando-as a fim de apresentar a melhor solução possível.

## 2. MÉTODO

Trata-se de uma pesquisa em desenvolvimento de caráter qualitativo, visto que os dados a serem coletados são os registros escritos produzidos pelos estudantes a partir dos questionamentos/*feedbacks* oferecidos pelos pesquisadores e pelo professor regente da turma que colabora com a pesquisa.

A amostra é composta por 14 estudantes do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública do Distrito Federal, com idades entre 11 e 13 años. Por tema dos questionamentos, temos nos debruçado acerca de números naturais e inteiros, haja vista ser o assunto tratado nas aulas regulares da escola.

Em decorrência da pandemia Covid-19 a pesquisa está sendo desenvolvida em formato remoto, com o uso do ambiente virtual *google classroom*. Os estudantes recebem uma pergunta por semana com relação ao conteúdo estudado em sala de aula, bem como considerando a resposta anterior que nos enviaram – sendo isso uma razão pela qual os *feedbacks* fornecidos a cada estudante não necessariamente tem sido os mesmos.

## 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância de se ter um ensino de qualidade no qual os alunos possam apreender os conteúdos ensinados em sala de aula faz com que muitos pesquisadores ao redor do mundo busquem inovações em metodologias de ensino, razão pela qual a abordagem dialógica e investigativa tem se tornado mais popular.

Como mencionado, trata-se de uma pesquisa em andamento. Sua finalização é esperada para setembro de 2021. Esperamos que os resultados encontrados possam contribuir para a prática educativa adotada em aulas de matemática, a partir da constatação de evidências de que os alunos podem se tornar pessoas mais críticas e criativas na área da matemática.

Além disso, esperamos que esta pesquisa contribua para o trabalho de demais pesquisadores interessados no tema.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, W. W. V.; GONTIJO, C. H.; FONSECA, M. G. **Promovendo a criatividade em matemática em sala de aula por meio de *feedbacks***. *Acta Scientiae*, 23 (2), 88-112, 2021.

BRASIL/INEP. **Press kit Saeb 2017**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2018/documentos/presskit\\_saeb\\_2017.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2018/documentos/presskit_saeb_2017.pdf). Acesso: em 10 nov. 2019.

DÖRR, R. C.; Lutz-Westphal, B. **Metodologias alternativas para a sala de aula de Matemática**: as aprendizagens ativas, dialógicas e investigativas. In: Raquel Carneiro Dörr; Regina da Silva Pina Neves. (Org.). *Cenários de Pesquisa em Educação Matemática*. 1ed. Jundiaí, SP: Paco Editorial, 2020, v. 1, p. 15-43.

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C. H. Pensamento crítico e criativo em Matemática em diretrizes curriculares nacionais. **Ensino Em Re-Vista**, 27(3), 956-978, 2020.

OCDE. **Pisa 2018**: Insights and Interpretations. 2019. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2019.

## UMA ABORDAGEM SOBRE O USO DE RECURSOS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19 NO PARÁ

Santana, Leandro, costafilhols@gmail.com<sup>1</sup>  
Figueiredo, Tarcyana, tarcyanafig@gmail.com<sup>2</sup>  
De Souza, Adenilza, nilzamath@gmail.com<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professor Mestre bolsista UAB. Professor externo no curso de Licenciatura em Química EAD da Universidade Federal do Pará

<sup>2</sup>Professora Doutora bolsista PND - CAPES. Professora na Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal do Pará

<sup>3</sup>Professora Especialista da Secretaria de Estado de Educação do Estado do Pará (esperando nomeação) e da rede particular de ensino

**Resumo:** Este trabalho tem por objetivo difundir para a comunidade de colegas professores e futuros profissionais, a experiência de atuação no ensino da matemática de três professores em três diferentes níveis de ensino no estado do Pará: a educação básica, nível superior e pós-graduação. Atuação esta, relacionada à importância da utilização de interfaces digitais no apoio do ensino da matemática durante a pandemia da covid-19. Nesse sentido, mostra-se o contexto da instituição de ensino, dos alunos e que recursos digitais são possíveis de se implementar. Sendo todos os recursos digitais tratados aqui: Google Meet, Youtube, Plataforma Moodle, Portal Conquista, Google Forms, Whatsapp e overleaf.com.

**Palavras-chave:** ensino, matemática, digital, pandemia, tecnologia.

### 1. INTRODUÇÃO

Com a pandemia no começo do ano de 2020, interromperam-se as aulas presenciais em muitas instituições de ensino do estado do Pará. A necessidade de se adaptar à nova realidade do ensino da matemática era a meta.

Trabalhar de forma remota tornou-se uma novidade para muitos profissionais que nunca trabalharam dessa maneira. Não havia um modelo a ser seguido para estes profissionais, portanto, houve muita autonomia para se adentrar neste mundo e muitas incertezas. Foi então, um momento de reflexão, estudos, medos e testes para muitos profissionais da educação.

A falta de recursos por parte de instituições implicou na parada do ensino público básico por mais de um ano e segue assim. Diferentemente na rede particular, que quando pode, segue suas atividades remota e presencialmente. Não todas as escolas da rede particular têm recursos financeiros para manter um certo nível de ensino e quem possui menos recursos e/ou não toma decisão acertada, acaba que limitando

as ações de seus profissionais. Por outro lado, as universidades públicas tiveram muita resistência em dar continuidade às atividades remotamente, porém já retomaram.

Foi feito um estudo por Carvalho, Lima e Leite (2020) com diversos profissionais da educação de diferentes níveis e redes de um estado brasileiro, no princípio da pandemia. Eles concluíram que: “a falta de infraestrutura para realização das atividades e a fragilidade na formação dos docentes para uso das TDICs, na prática docente, são os grandes obstáculos ao sucesso das aulas remotas”.

Nos dias atuais, grande parte da população tem as TDICs (tablet, smartphones, computadores, etc) muito presentes em suas vidas. Assim, o uso de softwares educacionais para auxiliar o professor a facilitar a aprendizagem dos alunos, que caracteriza a utilização dos Objetos de Aprendizagem, não suporia uma grande dificuldade por parte dos mesmos. Não se entrará nessa discussão no desenrolar deste trabalho. Para ver mais sobre esse tema, consulte Fonseca (2015).

Contudo, aborda-se a seguir, três experiências em três diferentes níveis do ensino para, com auxílio de interfaces digitais, sempre dar continuidade às aulas de forma remota e assim poder combater a covid-19: mantendo o isolamento social, ficando em casa o máximo possível e não aglomerando.

## 2. RECURSOS DIGITAIS

Atualmente a tecnologia se faz presente de muitas formas. Para o ensino de forma remota, tornou-se algo fundamental. Diante do cenário atual dos professores nesta pandemia, segundo Carvalho, Lima e Leite (2020):

[...] há urgência na formação dos docentes. Além disso, é preciso garantir as estruturas necessárias para o processo educativo, possibilitando formas mais significativas no processo de ensino e aprendizagem com o uso de recursos tecnológicos. (Carvalho, Lima e Leite, 2020, p. 13).

A seguir, subdivide-se a vivência de três professores em três níveis de ensino sem haver tido uma formação específica para o ensino remoto. Primeiro aborda-se na pós-graduação e depois na graduação, ambas em uma universidade pública. Por último, vê-se no ensino básico na rede particular. Todas as formas de se encarar o ensino, abaixo descritas, foram utilizadas em 2020 e novamente estão sendo no ano de 2021.

### 2.1. Pós-graduação

A ciência é um dos pilares do país, que propicia verbas, investimentos e incentivos a mais pesquisa em todas as universidades do Brasil. O esforço e empenho para se

seguir cursos de especialização, mestrado e doutorado é importantíssimo.

Vale ressaltar que escrever textos matemáticos é com frequência uma necessidade para quem se encontra inserido no meio da pós-graduação acadêmica em matemática. Devido à ausência do laboratório de informática, o site overleaf.com pode dar esse suporte. Com ambiente matemático parecido com Latex (Windows) e Kile (Linux), pode ser compartilhado por duas pessoas mutuamente um mesmo arquivo em progresso.

De certa forma, se alguém não tem uma boa internet, com boa cobertura, não há condições de ministrar aulas ao vivo e ter participação de todos os envolvidos. Em uma turma de mestrado acadêmico em matemática de 2021, decidiu-se utilizar a plataforma Google Meet para um encontro por semana entre professor e discentes com o objetivo de tirar dúvidas dos alunos.

Uma alternativa interessante para os alunos foram a de disponibilizar semanalmente as notas de aulas em formato PDF, com bastantes detalhes. Essas notas, obviamente são baseadas no livro indicado como acompanhamento da disciplina. A ideia é de que os alunos façam a leitura das notas e do livro e posteriormente tirem dúvidas nos encontros no Google Meet.

Uma grande e poderosa ferramenta digital é o Youtube. Para a educação em especial, há uma diversidade enorme de opções de vídeos. Dessa forma, além do livro e as notas, para dar mais suporte aos alunos, foram direcionadas vídeo-aulas em um canal de uma universidade no Youtube, adequados para a disciplina em questão.

Inegavelmente, um dos mais importantes recursos digitais é o Whatsapp. A facilidade com que a maioria esmagadora parcela da população tem acesso, torna-o indispensável na atualidade. Para tanto há um grupo de whatsapp desta disciplina. É possível enviar por ele: arquivos, vídeos, fotos de resoluções, etc. O que reforça mais ainda sua importância para o ensino nessa modalidade a distância.

As avaliações, sejam elas trabalhos ou provas em formato PDF, podem ser enviadas aos discentes, via whatsapp e recebidas pelo aplicativo depois do tempo estipulado de entrega.

## 2.2. Nível Superior

Em se tratando de uma disciplina sobre matemática para um curso distinto de Licenciatura em Matemática, há a necessidade de haver um material didático direcionado. Este é um assunto que já vem sendo discutido, por exemplo, por Moraes e Teixeira Júnior (2014, p. 194 – 217). Para um curso de Cálculo voltado para Licenciatura em Química, é possível encontrar o recurso digital didático-pedagógico de Bizelli

e Barroso (2009). Em alguns casos a deficiência trazida do ensino básico interfere no sucesso em uma disciplina da matemática, visto, por exemplo, em Araújo e Silva (2020), que entre outras medidas defendem o reforço de assuntos do nível médio antes de adentrar em outros mais complexos.

Nesse contexto, para a turma de uma disciplina de Licenciatura em Química de ensino à distância de 2021, iniciou-se uma jornada com alguns poucos ajustes. No caso, da modalidade a distância geralmente se tem uma plataforma disponível para direcionar estudos. Nesse curso não é diferente, a plataforma se chama Moodle. Ali estão disponíveis para consulta: materiais de leitura em formato PDF, links de vídeo-aulas do Youtube, chat e outras boas funções bastante interativas. Tudo enviado pelo professor da disciplina.

Aqui, mais uma vez o aplicativo Whatsapp fomenta a boa continuidade da disciplina. Para comunicação, professor/aluno, esclarecer dúvidas respeito à disciplina, etc. Este curso especificamente é voltado para alunos do interior do estado e às vezes o sinal da internet é precário e isso acarreta importância deste aplicativo, que pela facilidade de acesso, dá muito apoio. Para tal, têm-se um grupo de whatsapp onde uma vez por semana há um horário para dúvidas online.

Sobre formas de avaliação, existem duas opções. Provas ou atividades em formato PDF enviadas aos discentes, com um certo tempo para resolvê-las, é uma forma. Pode-se criar com o auxílio do Google Forms (um formulário interessantíssimo que auxilia e muito ao se querer realizar uma avaliação ou pesquisa de qualquer classe).

### 2.3. Ensino Básico

As dificuldades de se sustentar um certo nível de ensino nos níveis escolares fundamental e médio é desafiador em meio a uma pandemia. A formação de um ser humano, de um cidadão de bem é chave para se ter uma sociedade melhor, mais justa e próspera. Nesse sentido, todo e qualquer meio para se manter os alunos em constante aprendizado é sempre muito bem-vindo.

No ensino básico, especificamente, Fonseca (2015) constatou que:

[...] muitos professores ainda não se sentem preparados para utilizarem as tecnologias digitais em suas aulas. É preciso a implementação de mais ações por parte das políticas públicas que possibilitem uma melhor utilização das tecnologias educacionais pelos professores, não deixando somente pela iniciativa do próprio professor, devem existir também ações mais amplas das escolas nesse sentido. (Fonseca, 2015).

Assim, para os alunos de matemática do 6.º ao 9.º ano de uma escola particular do estado do Pará, de 2021, iniciou-se um novo ano de muito trabalho e desafios. É importante ressaltar que cada ano tem apenas uma turma nesta escola. Uma nova plataforma digital, com um custo um pouco elevado, foi adquirida pela escola, chamada Portal Conquista, para que os alunos possam acompanhar a disciplina. Ali, pode-se criar avaliações, acessar o livro em formato digital, salas virtuais, etc.

Nesta escola, há tanto aulas de forma remota, quanto presencial. Deixando assim a possibilidade de os pais quererem mandar seus filhos à escola ou não. Esta decisão é muito importante em se tratando das condições do aluno em questão. Obviamente que, quando há restrição das aulas presenciais, por meio de decretos municipais ou estaduais, todos estarão no mesmo formato de aulas remotas.

No que tange às aulas remotas, no ano de 2020 foram gravados vídeos das aulas e posteriormente foram disponibilizadas no Youtube, permitindo mais autonomia aos alunos para seguir a disciplina de forma até flexível. Já em 2021, por recomendação da direção da escola, as aulas acontecem de forma ao vivo pela plataforma Google Meet.

Para intensificar a comunicação entre professor e aluno foram criados grupos no aplicativo Whatsapp, para se ter um diálogo mais rápido. Cada turma tem um grupo no whatsapp. Um fato importante é que nem todos os alunos puderam comprar o material didático, por conseguinte não tem acesso ao Portal Conquista. Outro detalhe é que nem todos tem uma boa cobertura de internet e acompanhar as aulas pelo Google Meet é uma opção menos interessante que as aulas presenciais.

Todas essas questões resultaram em decisões a serem tomadas para ajudar os alunos que acompanham as aulas de forma remota e que tem dificuldades de alguma classe. O aplicativo Whastapp, tornou-se então indispensável. Para tal, imagens do quadro branco são tiradas e enviadas via Whatsapp para o grupo do ano em questão. Além disso, capturas de tela das páginas do livro usadas naquele dia também são enviadas pelo aplicativo.

Com relação às avaliações, para evitar maiores complicações para os alunos, uma saída foi a de imprimir as provas fazendo com que os pais as busquem na escola e posteriormente levem-nas ali de volta, já resolvidas pelos alunos.

### 3. CONCLUSÕES

As dificuldades de se ensinar matemática são frequentes em todos os níveis e durante este complicado período em que se encontra o Brasil, aportar vivências e discussões pertinentes ao incentivo da melhoria do ensino da matemática na forma remota, favorece grandemente a aprendizagem dos alunos. Percebe-se que mesmo sem muitos recursos financeiros é possível oferecer a devida assistência para alunos

de diferentes níveis no ensino da matemática. Por outro lado, as condições em que certos alunos estão inseridos pode dificultar sua aprendizagem.

Na rede pública, fica evidente que os professores têm mais autonomia para escolher como se quer trabalhar, comparado à rede de ensino básico. A dificuldade de aprendizado no nível superior e na pós-graduação para um aluno com boa formação prévia, é de menor impacto para o mesmo, comparado com um aluno do ensino fundamental. Isso preocupa, pois, criando bloqueios durante o período da formação inicial de uma pessoa, implica em dificuldades futuramente.

Então, haver um bom diálogo entre os profissionais de uma mesma instituição, que cuidam das estratégias de ensino, é fundamental para contribuir mais satisfatoriamente na aprendizagem por parte dos estudantes. O que leva a concluir que as interfaces digitais são extremamente necessárias para este momento em que se vive e que coordenar o uso delas é primordial para que se possa amenizar futuros obstáculos na sequência do processo ensino aprendizagem.

Sem dúvida, um grande desafio para esta pandemia é de utilizar tecnologias digitais nos planejamentos das aulas de matemática, ver, por exemplo, Araújo e Santos (2014), tanto presencialmente quanto de forma remota, afim de preparar atividades que mantenham os alunos estimulados. Inclusive, para isso se defende bastante a formação continuada do professor nesse período de pandemia, segundo Costa e Lins (2010).

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. J. S., SANTOS, R. S. dos. **O uso de tecnologias digitais no ensino da matemática**, Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Amapá, 2014.

ARAÚJO, R. G. da G., SILVA, J. E. M. da. As dificuldades dos acadêmicos nos cursos de Engenharia, Licenciatura em Química e Sistemas de Informação na disciplina de cálculo, no turno noturno de uma instituição de ensino superior na cidade de Manaus. **VII Congresso nacional de educação**, 2020.

CARVALHO, A. B. G.; LIMA, E. G. O. de, LEITE, M. N. Os professores e o uso de tecnologias digitais nas aulas remotas emergências, no contexto da pandemia da covid-19 em Pernambuco. *DiversaPrática*, EM TEIA – **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana** - v. 11, n. 2, 2020.

COSTA, M. L. C. da, LINS, A. F. Trabalho colaborativo e utilização das tecnologias da informação e comunicação na formação do professor de Matemática. **Educação**

**Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 2, n. 3, p 452-470, 2010.

FONSECA, E. A. A. da. **Integração das tecnologias digitais no ensino de matemática**: uma análise sobre possibilidades e desafios. EMEM, 2015.

MORAES, C. A.; TEIXEIRA JUNIOR, J. G. Reflexões sobre o ensino de cálculo diferencial e integral em cursos de graduação em química. **Diversa Prática**, v. 2, n. 1, p. 194-217, 1º semestre de 2014.

## PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA PRÁTICA: INTRODUZINDO A PROGRAMAÇÃO NA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Grave, Leomir Severo, leomirgrave@hotmail.com<sup>1</sup>  
Buriol, Tiago Martinuzzi, tiago.buriol@ufsm.br<sup>2</sup>  
Rachelli, Janice, janicarachelli@gmail.com<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria

<sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Maria

<sup>3</sup>Universidade Federal de Santa Maria

**Resumo:** *O ensino nas escolas brasileiras vem atingido resultados aquém do desejado há alguns anos. No mais recente exame do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), realizado em 2018, constatou-se que grande parte dos estudantes brasileiros não possuem a habilidade de responder questões claramente definidas que dispõem de dados e instruções diretas. Assim, é necessário buscar alternativas para melhorar o aprendizado dos estudantes, especialmente para o ensino de Matemática. Uma dessas alternativas é a inclusão da computação na educação básica, como forma de promover o pensamento computacional e auxiliar o aluno a desenvolver o raciocínio lógico matemático. Este trabalho tem como objetivo estudar alternativas e introduzir a programação juntamente com o pensamento computacional nas aulas de Matemática em uma turma da educação básica. Buscou-se aporte teórico na metodologia de resolução de problemas matemáticos de George Polya e nas estratégias de solução de problemas baseadas no pensamento computacional. O estudo foi desenvolvido com estudantes do sétimo ano do ensino fundamental em uma escola da rede privada da cidade de Cruz Alta (RS). Foram realizadas três atividades remotas por meio do Google Colab, utilizando a linguagem de programação Python na resolução de problemas. Os resultados obtidos demonstram que os estudantes criam autonomia ao interagir com a máquina e elaboram seus próprios planos para resolver problemas matemáticos.*

**Palavras-chave:** *Ensino de Matemática, Pensamento Computacional, Resolução de Problemas, Linguagem de programação, Python.*

### 1. INTRODUÇÃO

Resultados de testes internacionais têm mostrado que o ensino da matemática nas escolas brasileiras vem atingido resultados aquém do desejado há anos. O exame PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) mais recente, por exemplo, coloca o Brasil entre 72º e 74º lugar em matemática. Com isso, fica fácil concluir que é preciso buscar alternativas para melhorar o aprendizado dos estudantes nas escolas brasileiras, especialmente quanto ao ensino de Matemática. Nesse contexto

a programação de computadores surge como uma ferramenta poderosa para apoiar o aprendizado e auxiliar o aluno a desenvolver o raciocínio lógico matemático. As vantagens são muitas, uma vez que possibilita escrever sequências de instruções lógicas e de cálculos e, com isso, experimentar e testar hipóteses buscando a solução de problemas, desde os mais simples até problemas complexos com aplicações práticas reais.

Programar ajuda a desenvolver o chamado pensamento computacional, uma forma de pensar e de resolver problemas relevantes para o aprimoramento de habilidades matemáticas importantes (WING, 2006). É possível imaginar muitas formas de inserir a computação como ferramenta para resolução de problemas matemáticos, consistindo em um suporte na busca de estratégias, exploração de conceitos e realização de experimentos numéricos. Todos esses processos contribuem para um aprendizado mais dinâmico e efetivo.

O trabalho de Moraes, Basso e Fagundes (2017) reforça a importância das tecnologias no aprendizado de matemática e enfatiza a importância de formar estudantes que sejam capazes de produzir tecnologia para a escola estar incluída numa cultura digital. Essa é uma oportunidade para abordar conceitos matemáticos de novas formas, nas quais o conteúdo está contextualizado e torna-se significativo para os estudantes. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de experiências em sala de aula, de metodologias de ensino de matemática para que mais educadores se aventurem a ensinar matemática utilizando a programação.

A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) evidencia a importância do recurso a tecnologias digitais e aplicativos tanto para a investigação matemática como para o desenvolvimento do pensamento computacional (BRASIL, 2017). O chamado pensamento computacional parece indicar um caminho, mas é preciso ir além. Dessa maneira, uma pergunta a ser respondida é: Como desenvolver o pensamento computacional no ensino da matemática explorando melhor toda a sua potencialidade e, também, os recursos tecnológicos que dispomos?

Uma abordagem possível seria introduzir a programação no currículo das escolas, visto que, a construção de algoritmos requer raciocínio lógico, reflexão, pesquisa e envolvimento do aluno com o problema a ser resolvido (MALTEMPI; VALENTE, 2000) e, aprender a programar fomenta a aprendizagem de matemática (MORAIS; BASSO; FAGUNDES, 2017). Como poderia, portanto, um professor inserir a programação em sua aula de matemática de forma prática, fácil e imediata? Este trabalho busca apresentar uma alternativa que pode ser a resposta dessa questão.

Neste sentido, este estudo tem como objetivo estudar alternativas e introduzir a programação juntamente com o pensamento computacional nas aulas de Matemática

em uma turma de educação básica. Para tanto, utilizamos como referencial teórico os conceitos principais do pensamento computacional (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018) e a proposta de Polya (1995) sobre a resolução de problemas.

## 2. O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O pensamento computacional segundo Raabe, Brackmann e Campos (2018) é dividido em quatro conceitos principais: Abstração; Algoritmos; Decomposição; Reconhecimento de Padrões. A abstração envolve a filtragem dos dados e sua classificação, ignorando elementos que não são necessários, visando os que são relevantes; envolve também formas de organizar informações em estruturas que possam auxiliar na resolução de problemas. Os algoritmos fornecem uma descrição de como resolver um dado problema. O algoritmo é um plano, uma estratégia ou um conjunto de instruções claras e necessárias para a solução de um problema. Suas instruções podem ser escritas no formato da língua materna ou em linguagem de programação. A decomposição é a divisão dos problemas em partes menores para facilitar a resolução. Compreende também identificar as partes que podem ser separadas ajudando a aumentar a atenção aos detalhes. Por último tem-se o reconhecimento de padrões no qual, observa-se que, o algoritmo de certo problema pode ser aplicado em outros que possuem características ou partes semelhantes; trabalha a identificação de características comuns entre os problemas e suas soluções. Estes padrões são similaridades ou têm características que alguns dos problemas compartilham e que podem ser explorados para que sejam solucionados de forma mais eficiente (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS, 2018).

Esse processo tem semelhanças com a metodologia de resolução de problemas descrita pelo matemático George Polya em sua obra *A arte de resolver problemas*, de 1945. Para Polya (1985), a resolução de um problema envolve quatro etapas: Compreensão do problema; Estabelecimento de um plano; Execução do plano; Retrospecto.

Na primeira etapa, além de compreender o problema, o aluno deve também desejar resolvê-lo, para, a partir daí, na segunda etapa, designar um plano para resolver o problema, ter uma estratégia, formular o passo a passo para se chegar ao resultado. De posse do plano, é preciso executar o passo a passo, aplicando as fórmulas e desenvolvendo os cálculos. Nesse estágio o aluno coloca em prática a sua ideia de resolução. Finalmente, na quarta etapa, temos o retrospecto do problema, onde o aluno analisa a sua resposta final tendo em vista o enunciado, concluindo se o que encontrou faz ou não algum sentido, ainda, ele guarda para si uma estratégia que

poderá ser adotada em outro momento, em algum problema proposto que partilhe de um caminho igual a este para ser resolvido, ou que esse plano possa ser parte de outro plano de resolução de um problema mais complexo.

### 3. METODOLOGIA

Com o objetivo de introduzir a programação juntamente com o pensamento computacional para a resolução de problemas nas aulas de Matemática em uma turma de educação básica, realizamos uma experiência por meio da programação usando a linguagem Python. O estudo foi realizado durante as aulas de Matemática, no espaço destinado à programação, com estudantes do sétimo ano do ensino fundamental de uma escola privada da cidade de Cruz Alta no Rio Grande do Sul. Em função da pandemia de Covid-19, as aulas foram ministradas de forma remota, via plataforma Google Meet, em que optou-se pela plataforma Google Colab, para o desenvolvimento e execução de pequenos programas computacionais.

Para alcançar o objetivo foi necessário apresentar aos alunos, princípios básicos de programação e alguns elementos de linguagem de programação, incluindo comandos básicos de modo que os alunos pudessem criar pequenos programas e utilizá-los para resolver problemas de matemática. Além disso, foram produzidos e disponibilizados modelos de aula que incluíam atividades de programação, com exercícios e instruções prontos para serem aplicados em aula.

As atividades foram desenvolvidas com a linguagem Python, por ser de fácil aprendizado e utilizada em ambientes online sem necessitar instalações. Para esse trabalho, foram elaboradas três atividades abordando tópicos diferentes de matemática. A primeira atividade consistiu apenas em acessar o ambiente e imprimir frases. Após uma ambientação no Google Colab, outros recursos da linguagem de programação foram ensinados, como por exemplo, a atribuição de valores para variáveis e os principais operadores matemáticos. Dois problemas, envolvendo o cálculo de áreas de figuras planas, foram propostos na segunda atividade e um problema envolvendo probabilidade foi proposto na terceira atividade. Na seção seguinte é descrita como foi realizada a segunda atividade e, também, uma ideia geral das instruções dadas aos alunos. Com isso, por meio da programação na linguagem Python, utilização o ambiente de programação Google Colab, os alunos puderam resolver os problemas de matemática propostos pelo professor.

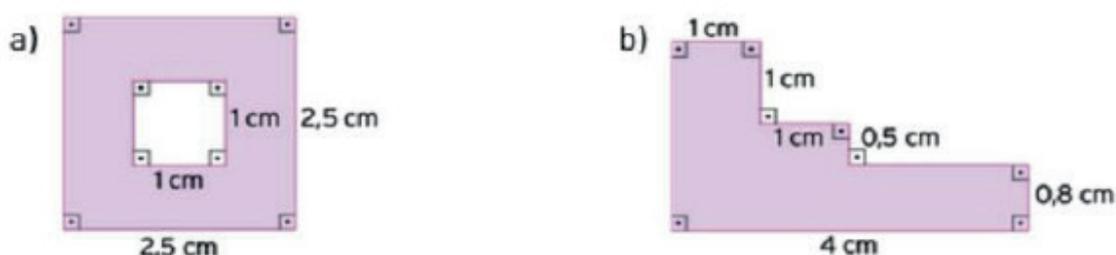
#### 4. INTRODUZINDO A PROGRAMAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA

A linguagem de programação Python possui operadores lógicos e aritméticos e estruturas com as quais é possível rapidamente criar uma sequência de instruções para a resolução de um problema simples. Detalhes sobre a linguagem podem ser consultados em Borges (2014).

Neste artigo, apresentamos a resolução do problema, proposto na segunda atividade aos estudantes (Figura 1).

Figura 1 – Atividade proposta aos estudantes

Calcule a área das regiões roxas.



A resolução deste problema, utilizando a linguagem de programação Python, feita por dois estudantes, Germano em (a) e Felipe em (b), pode ser observada na Figura 2.

Figura 2 – Resolução do problema usando o Python

```
[ ] print ('-'*35)
S = 2.5 * 2.5
s = 1 * 1
r = S-s
print('a) A área da parte roxa é: {}cm²'.format(r))
print ('-'*35)
a1 = 1 * 1
a2 = 2 * 0.5
a3 = 4 * 0.8
r = a1 + a2 + a3
print('b) A área da parte roxa é: {}cm²'.format(r))
print ('-'*35)
```

a) A área da parte roxa é: 5.25cm<sup>2</sup>

b) A área da parte roxa é: 5.2cm<sup>2</sup>

(a)

```
[ ] a1=1*1
a2=2*1.3
a3=2*0.8
at=a1+a2+a3
print(at)
```

5.2

(b)

Para resolver o problema (a), o estudante Germano programou o cálculo da área S do quadrado de lado 2.5 cm e s, do quadrado de lado 1 cm. Para obter o resultado

desejado, subtraiu  $s$  de  $S$  e obteve o resultado desejado. Ainda, usou a função `print` para obter a resposta: a) A área da parte roxa é:  $5.25 \text{ cm}^2$ . Em (b), ele dividiu a figura em três retângulos com dimensões  $1 \times 1$ ,  $2 \times 0.5$  e  $4 \times 0.8$ , programou o cálculo das áreas  $a_1$ ,  $a_2$  e  $a_3$  de cada um dos retângulos, respectivamente e para obter o resultado somou as três áreas, obtendo  $r = a_1 + a_2 + a_3$ . Usou o comando `print` para obter a resposta: b) A área da parte roxa é:  $5.2 \text{ cm}^2$ .

Já, o estudante Felipe, para resolver o problema (b), também dividiu a figura em três retângulos, porém, com dimensões  $1 \times 1$ ,  $2 \times 1.3$  e  $2 \times 0.8$ , programou o cálculo das áreas  $a_1$ ,  $a_2$  e  $a_3$  de cada um dos retângulos, respectivamente e para obter o resultado somou as três áreas, obtendo  $at = a_1 + a_2 + a_3$ . Usou o comando `print` para obter a resposta: 5.2.

Como podemos observar, os estudantes Germano e Felipe, ao resolverem os problemas propostos realizam em um primeiro momento a abstração dos dados do problema, tendo assim uma compreensão do que é para ser respondido. Em seguida é estabelecido um plano, esse plano é codificado, o programa é executado e os resultados são conferidos. É interessante perceber que os alunos seguem os passos que consistem tanto do pensamento computacional, quanto das etapas da resolução de problemas de George Polya.

#### 4. CONCLUSÃO

No desenvolvimento das atividades foi percebido um interesse por parte dos alunos em conhecer mais sobre a linguagem de programação Python. Os alunos realizaram tarefas além do que foi solicitado, demonstrando autonomia. A reação deles durante as aulas síncronas foram as melhores possíveis; estavam surpresos em ver o que era possível ser feito. Alguns alunos já conheciam o Python, esses por sua vez ficaram maravilhados com a possibilidade de usar esse conhecimento para resolver problemas matemáticos. Observamos que existe uma carência, uma falta de aporte didático para o uso de linguagens de programação na educação básica. Seria útil fazer a inclusão da programação para possibilitar um desenvolvimento mais abrangente do potencial do aluno ao estudar a matemática. Essa inclusão deve fazer parte da reformulação dos livros didáticos, tanto no componente curricular de Matemática quanto nos itinerários formativos.

Por fim, em resposta à pergunta norteadora desta pesquisa, percebemos que é possível inserir a linguagem de programação em aulas de matemática de forma prática e objetiva usando a linguagem de programação Python e o ambiente Google Colab. Fica como sugestão para futuras pesquisas, o desenvolvimento de um material didático de fácil acesso à professores da educação básica adequados ao pensamento computacional e a BNCC.

## REFERÊNCIAS

BORGES, L. E. **Python para desenvolvedores**: Aborda Python 3.3. São Paulo: Novatec, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: MEC/SEB. Brasília, 2017.

MALTEMPI, M. V.; VALENTE, J. A. **Melhorando e diversificando a aprendizagem via programação de computadores**. In: International Conference on Engeneering and Computer Education–ICECE, 2000.

MORAIS, A. D.; BASSO, M. V. A.; FAGUNDES, L. A. C. Educação Matemática & Ciência da Computação na escola: aprender a programar fomenta a aprendizagem de matemática?. **Ciência&Educação** (Bauru), v. 23, p. 455 – 473, 2017.

POLYA, G. A. **Arte de Resolver Problemas**: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

RAABE, A. L. A.; BRACKMANN, C. P.; CAMPOS, F. R. **Currículo de referência em tecnologia e computação**. CIEB, 2018.

WING, J. Pensamento computacional: um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, RBECT**, v. 9, p. 33-35, 2016.

## INVESTIGANDO O ENSINO DE ESTATÍSTICA: UMA LEITURA COMBINADA DA BNCC E DO GAISE II

Rangel, Leticia, leticiarangel@ufrj.br<sup>1</sup>  
Souza, Igor, igormelo@matematica.ufrj.br<sup>2</sup>  
Assis, Vitor, vitorhugocunhadeassis@gmail.com<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro

<sup>3</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro

**Resumo:** Esta comunicação oral visa a discutir o ensino de Estatística e Probabilidade no Ensino Fundamental a partir da investigação conduzida por uma das equipes de trabalho do Projeto Fundação Matemática. Motivada pela implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que aponta uma mudança de perspectiva no tratamento dado à Estatística e Probabilidade, a reflexão proposta analisa as orientações da BNCC relacionando-as com as recomendações para o letramento estatístico na educação escolar apontados pela Associação Brasileira de Estatística e pelo relatório GAISE II, publicado em 2020 pelo National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) e pela American Statistical Association.

**Palavras-chave:** letramento estatístico, ensino e aprendizagem de estatística, problema de investigação estatística.

### 1. INTRODUÇÃO

A implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) reflete uma mudança de perspectiva no ensino de Estatística e Probabilidade na Educação Básica. O documento de caráter normativo que, desde 2018, define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica inclui Probabilidade e Estatística como unidade temática de Matemática no Ensino Fundamental.

A incerteza e o tratamento de dados são estudados na unidade temática Probabilidade e estatística. Ela propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia. Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões adequadas. Isso inclui raciocinar e utilizar conceitos, representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (BRASIL, 2018, p. 274).

O destaque, aparentemente apenas nominal, encerra o entendimento de um avanço na abordagem de Estatística e Probabilidade. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1999), principal referência brasileira de orientação curricular anterior à BNCC, incorporam esses conteúdos e recomendam o ensino de Estatística em todos os níveis da Educação Básica. No entanto, traz tais conteúdos de forma incipiente e desarticulada. No ensino fundamental são denominados Tratamento da Informação e no Ensino Médio são organizados sob a denominação de Análise de Dados. (LOUZADA et al, 2016). A denominação adotada nos PCN, que se replicou por longa data em materiais didáticos, é divergente do que preconiza um dos princípios distinguidos pela Associação Brasileira de Estatística (ABE) para o ensino de Estatística na Educação Básica: *“Denominar “Estatística” todo o conteúdo da Educação Básica que está atualmente organizados sob a denominação de “Análise de Dados” ou “Tratamento da Informação”* (LOUZADA et al, 2015, p.5). Para a ABE, o letramento estatístico (GAL, 2002) requer uma metodologia espiral que, obedecendo o avanço progressivo ao longo das etapas da Educação Básica, proporcione o ensino dos mesmos conceitos com diferentes níveis de aprofundamento.

O Projeto Fundação Matemática, projeto de ensino, pesquisa e extensão desenvolvido na UFRJ, tem como focos o ensino de matemática na Educação Básica e a formação e o desenvolvimento profissional docente. Motivados pela implementação da BNCC, o ensino de Estatística e Probabilidade na Educação Básica vem sendo, desde 2019, foco de investigação de um dos grupos colaborativos que compõem o Projeto Fundação Matemática. O trabalho aqui apresentado é fruto e parte dessa reflexão, sendo a base do Trabalho de Conclusão de Curso de dois dos proponentes sob a orientação da terceira autora. Apresentamos uma análise das orientações da BNCC relacionando-as com as recomendações para o letramento estatístico na educação escolar apontados pela Associação Brasileira de Estatística (ABE) e pelo relatório GAISE II, publicado em 2020 pelo National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

## **2. ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NA BNCC - ABORDAGEM INTEGRADA**

Em uma análise da grade curricular do Ensino Fundamental que compõe a BNCC, observamos que a unidade temática Probabilidade e Estatística se organiza de forma quase padrão pela distinção de três a quatro objetos do conhecimento, que, por sua vez, estão frequentemente associados a quatro habilidades (Figura 1).

Figura 1: Grade Curricular - 7º ano/ Ensino Fundamental – Probabilidade e Estatística BNCC - Matemática (BRASIL, 2018, p. 310-311)

### MATEMÁTICA - 7º ANO

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO	HABILIDADES
Probabilidade e estatística	Experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade por meio de frequência de ocorrências	(EF07MA34) Planejar e realizar experimentos aleatórios ou simulações que envolvem cálculo de probabilidades ou estimativas por meio de frequência de ocorrências.
	Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados	(EF07MA35) Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.
	Pesquisa amostral e pesquisa censitária Planejamento de pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações	(EF07MA36) Planejar e realizar pesquisa envolvendo tema da realidade social, identificando a necessidade de ser censitária ou de usar amostra, e interpretar os dados para comunicá-los por meio de relatório escrito, tabelas e gráficos, com o apoio de planilhas eletrônicas.
	Gráficos de setores: interpretação, pertinência e construção para representar conjunto de dados	(EF07MA37) Interpretar e analisar dados apresentados em gráfico de setores divulgados pela mídia e compreender quando é possível ou conveniente sua utilização.

Apartir da nossa análise, propomos que, de forma geral, a estrutura de abordagem da unidade temática Probabilidade e Estatística na BNCC seja observada a partir da identificação de três *temas nucleares* que caracterizam o conjunto de habilidades de cada ano escolar: (i) *realização de pesquisas* (que envolve a coleta de dados para responder a uma questão de investigação estatística); (ii) *organização e tratamento dos dados* (tabelas e gráficos, medida, leituras e interpretações) e (iii) *probabilidade*. Nomeamos tal interpretação *abordagem integrada*, tendo influência direta na condução do trabalho desenvolvido pela equipe do Projeto Fundão, incluindo investigar, elaborar e propor atividades para a sala de aula.

No processo investigativo e de elaboração de atividades obedece-se ao *ciclo de investigação estatística* proposto por Wild e Pfannkuch (1999), apresentado em esquema na Figura 2. Os temas nucleares da *abordagem integrada* contemplam as cinco componentes do *ciclo de investigação estatística*: problema, plano, dados, análise e conclusões. Essa organização destaca a dimensão sequencial da definição de problema, que deve estar inserido em um contexto, do planejamento, que envolve decidir o plano amostral, da coleta e organização dos dados, da análise e por fim, das conclusões, que podem gerar um novo problema.

Cabe observar que, na BNCC, ao longo dos anos do Ensino Fundamental, as habilidades da unidade temática Probabilidade e Estatística propõem um avanço progressivo de complexidade e aprofundamento dos diversos assuntos e tópicos. Essa organização, ainda que caiba revisão, é consonante com a recomendação da ABE para o desenvolvimento do letramento estatístico.

As interpretações e organizações discutidas e articuladas até aqui estão alinhadas ao Relatório GAISE, publicado em 2005 pela *American Statistical Association*. Tal relatório defende a estatística como componente fundamental da grade curricular da escola básica, propondo orientações para o desenvolvimento do letramento

Figura 2: Ciclo de investigação estatística (WILD & PFANNKUCH, 1999)  
Representação esquemática proposta pelos autores



estatístico. Segundo o GAISE, “a resolução de um problema estatístico é um processo investigativo que envolve quatro componentes: (i) Formulação de questões, que corresponde a esclarecer o problema e formular uma ou mais questões que possam ser respondidas com dados; (ii) Coleta de dados, que exige elaborar e implementar um plano para coletar os dados apropriados; (iii) Análise de dados, que se caracteriza pela seleção e aplicação de métodos gráficos e numéricos apropriados para analisar os dados coletados e (iv) Interpretação dos resultados, estabelecendo relação com a questão ou questões originais (FRANKLIN et al, 2005).

Visando à educação estatística, a proposta de abordagem do relatório GAISE (FRANKLIN et al, 2005) se organiza a partir da identificação de três níveis de desenvolvimento e aprofundamento: Nível A, Nível B, e Nível C. Embora esses níveis possam ser observados progressivamente ao longo das etapas da escolaridade, eles não devem ser entendidos como relacionados diretamente a elas nem à idade dos alunos. Esses níveis estão relacionados com o desenvolvimento do letramento estatístico. Assim, por exemplo, um aluno do ensino médio que não teve nenhuma experiência anterior com estatística precisará começar com os conceitos e atividades correspondentes ao Nível A antes de passar para o Nível B. O relatório GAISE propõe uma estrutura bidimensional para o desenvolvimento da educação estatística, relacionando as componentes do processo de resolução de problema (formulação de questões, coleta de dados, análise de dados e interpretação dos resultados) com os níveis de desenvolvimento (A, B e C).

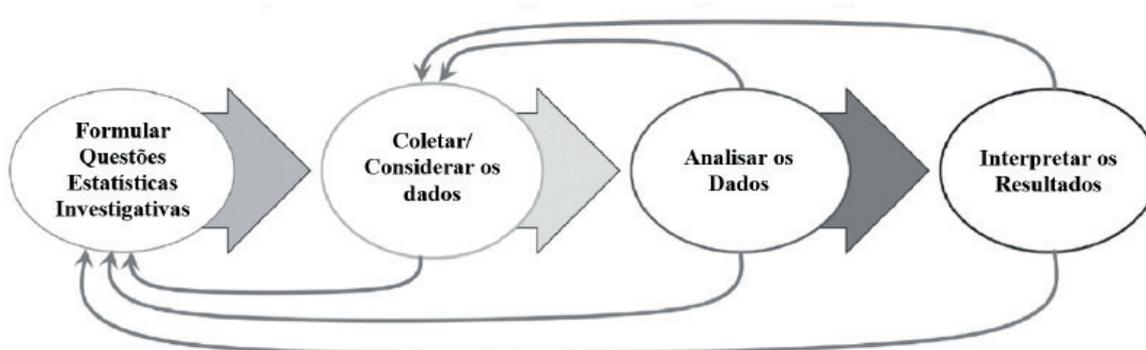
### 3. RELATÓRIO GAISE II

Em 2020, foi publicado o relatório GAISE II (BARGAGLIOTTI et al, 2020), que, reconhecendo o avanço do papel do alcance da estatística no mundo contemporâneo, atualiza o relatório publicado em 2005 e “incorpora novas habilidades necessárias para dar sentido aos dados de hoje, mantendo o espírito do GAISE I” (BARGAGLIOTTI et al, 2020, p.2, tradução nossa). Para o foco deste trabalho destacamos o seguinte aspecto realçado no GAISE II:

A importância de fazer perguntas ao longo do processo de resolução de problemas estatísticos (formulação de uma questão de investigação estatística, coleta ou consideração de dados, análise de dados e interpretação de resultados) e como esse processo permanece na vanguarda do raciocínio estatístico para todos os estudos que envolvem dados (BARGAGLIOTTI et al, 2020, p. 2, tradução nossa).

Tal destaque tem implicação direta no modelo representativo do “processo de resolução de problemas estatísticos”. As quatro componentes se mantêm, no entanto, são agora identificadas como etapas e o grafo que as relaciona tem mais arestas (Figura 3). Nessa nova perspectiva, o processo passa a admitir e reconhecer inter-relações entre as etapas, sem que necessariamente tenham que obedecer a um único sentido. São mantidos os três níveis de desenvolvimento para a observação do letramento estatístico.

Figura 3: Modelo representativo do processo de resolução de problema Estatístico (GAISE II, 2020, p.13, tradução nossa)



O Relatório Gaise II propõe uma nova perspectiva para o tratamento da Estatística e Probabilidade na Educação Básica. Recomenda que, nos três níveis do desenvolvimento da Educação Estatística, a variabilidade e o pensamento probabilístico sejam abordados e explorados. Nesse sentido, a formulação do

problema de investigação estatística proposto em sala de aula pode ser determinante. Por exemplo, consideremos as seguintes questões: “que tipo de música os alunos preferem?” e “vamos fazer uma festa, que estilos musicais devemos tocar?”. A diferença é sutil, mas a forma como a questão é proposta pode interferir na condução da solução do problema, favorecendo ou não uma ampliação da investigação estatística. A primeira pergunta pode ser respondida com uma consulta simples, que envolve apenas uma variável. Já a segunda pode levar a questionamentos tais como: “será que meninos e meninas têm o mesmo gosto musical?” ou “será que o gosto musical tem relação com a idade dos alunos?”. A resposta para a segunda pergunta pode determinar uma investigação mais ampla, envolvendo raciocínio multivariado. Da forma análoga, observando a abordagem do pensamento probabilístico, é possível observar a diferença entre as seguintes proposições: “Considerando dez lançamentos de um dado honesto, em quantos desses lançamentos devemos observar um número par?” e “Um dado é lançado, será que é honesto?”.

#### 4. CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que a BNCC de fato trouxe um novo olhar e abordagem para o ensino de estatística e probabilidade na Educação Básica. É urgente colocar em pauta a discussão sobre o tema. Entendemos que discutir as orientações curriculares apresentadas na BNCC, estabelecendo relação crítica com referências reconhecidas como a ABE e o relatório GAISE II a partir de um olhar investigativo e visando ao desenvolvimento do letramento estatístico é uma estratégia eficiente no sentido da formação e do desenvolvimento profissional docente. É com essa intenção que propomos esta comunicação oral, visando a ampliar o conhecimento e a discussão sobre o tema.

#### REFERÊNCIAS

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

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC/SEF, 2019.

BARGAGLIOTTI, Anna et al. **Pre-K-12 Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE II): A Framework for Statistics and Data Science**

Education. Alexandria, VA: American Statistical Association. 2020. Disponível em GAISEIIPreK-12\_Full.pdf (amstat.org). Acesso em: 27 abr. 2021.

FRANKLIN, Christine et al. **Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report - A Pre-K-12 Curriculum Framework**. Alexandria: American Statistical Association, 2005. Disponível em: [https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GAISEPreK-12\\_Full.pdf](https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GAISEPreK-12_Full.pdf). Acesso em: 27 abr. 2021.

GAL, Iddo. **Statistical literacy**. In: The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking. Springer, Dordrecht, 2004. P. 47-78.

LOUZADA, Francisco; CORDANI, Lisbeth; BAZÁN, Jorge, BARBOSA, Teresa. **Reflexões a respeito dos conteúdos de Probabilidade e Estatística na Escola no Brasil - Uma proposta**. Associação Brasileira de Estatística (ABE). Brasil, 2016.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. **Statistical thinking in empirical enquiry**. International Statistical Review, n. 67, p. 223-265, 1999.

## PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA COM O USO DO CLASSCRAFT

Kayolan, Lorrán, lorránkayolan@gmail.com<sup>1</sup>  
Gomes, Cristiane, cris.ruiz.gomes@gmail.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Colégio ASLAN

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pará

**Resumo:** *As tecnologias digitais são parte integrante das salas de aula da atualidade, estas possibilitam novas e diferenciadas configurações de ensino, que passam por vídeo-aulas, aulas remotas, apresentação, visualização, jogos digitais, entre outros. Entretanto, a simples utilização dessas tecnologias não garante uma aula interessante, significativa, lúdica e criativa. É necessário que o professor se aproprie das tecnologias digitais para que, de forma consciente e planejada, seja capaz de relacionar tais tecnologias aos conteúdos essenciais. A Classcraft é uma plataforma online que possibilita professores e alunos acessarem atividades gamificadas, que podem estar relacionadas aos conteúdos específicos de cada disciplina. Neste contexto, o presente artigo propõem uma metodologia com o uso da plataforma Classcraft para o ensino de geometria, de modo a contribuir para um ensino mais lúdico e criativo. A proposta metodológica está baseada na narrativa do cálculo da circunferência da Terra por Erastóstenes, relacionando assuntos de geometria, trigonometria e história da matemática.*

**Palavras-chave:** *Classcraft, Gamificação, Ensino de Matemática.*

### 1. INTRODUÇÃO

Vivemos uma nova configuração na educação, onde a maioria dos estudantes tem uma certa facilidade de acesso a dispositivos digitais e de fácil portabilidade e é necessário entender que tais instrumentos podem ser grandes aliados no processo de aprendizagem, principalmente na atual conjectura advinda da pandemia da COVID-19, que mudou a maneira com que tratamos a educação. O ambiente digital se torna propício e é um grande atrativo para o educando que se via muitas vezes desmotivado por estar em um ambiente em sua maioria tradicional e que não o favorecia. O diferencial é transformar o ambiente de aprendizagem em um ambiente mais divertido e atrativo. Sobretudo no que diz respeito ao ensino de matemática, que é uma matéria que diversas vezes exige do educando foco, concentração e treino.

É notório que a cultura dos jogos vem ganhando cada vez mais espaço na nossa sociedade. Atualmente os games deixaram de ter um cunho mais recreativo e passaram a ter uma posição estratégica em diversos setores, incluindo a educação.

O termo gamificação foi definido por Zichermann e Cunningham (2011) como a utilização do processo de raciocínio e mecânica de jogos para envolver os usuários e incentivar a resolução de problemas. Busarello (2016) afirma que:

Do ponto de vista da gamificação o conhecimento é externo e, de forma parcial, comum aos sujeitos. O indivíduo, por sua vez, é o agente mais importante no processo de aprendizagem, uma vez que a escolha do percurso para o conhecimento parte dele próprio. Para isso o ambiente interativo deve ter como base traços dos sujeitos e prever suas atitudes. O gestor do conhecimento é o agente promotor dos níveis de engajamento no processo, influenciando a motivação do indivíduo no ambiente. (BUSARELLO, 2016, p. 43).

Classcraft (CLASSCRAFT FOR TEACHERS, 2019) é uma plataforma on-line gratuita que possibilita o desenvolvimento de jogos no formato de *role-playing*, na qual, professores e alunos podem jogar juntos em sala de aula. Este utiliza muitas das convenções tradicionalmente encontradas nos jogos de hoje, onde os jogadores podem passar de nível, trabalhar em equipe e ganhar poderes que tenham consequências do mundo real. Atuando como uma camada de gamificação em torno de qualquer currículo existente.

A plataforma é uma ferramenta de criação de um ambiente gamificado e propicia a desenvolver o protagonismo estudantil, visto que a plataforma não só trabalha bem o conceito de gamificação, como também habilidades socioemocionais, habilidades essenciais descritas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018). A plataforma possibilita uma dinâmica presente na narrativa do jogo no qual o próprio professor irá construir. Assim sendo, o objetivo deste artigo é apresentar uma proposta metodológica para o ensino de geometria com o uso do Classcraft em aulas de matemática através da experientiação da história de Erastóstenes na descoberta da Terra esférica, assim como o cálculo de sua circunferência.

## 2. GAMIFICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

O termo gamificação foi documentado pela primeira vez em 2008, popularizando-se somente em meados da segunda metade de 2010. O termo gamificação tem origem incerta, ainda que a maioria dos autores atribua o termo ao desenvolvedor de jogos Britânico Nick Pelling que utilizou o termo em 2002. Nesse período, ele já considerava possível utilizar interfaces de jogos em aparelhos comerciais eletrônicos, os tornando mais fáceis de serem utilizados.

Para Deterding et al. (2011) a gamificação é “o uso de elementos presentes nos

jogos em contextos externos aos mesmos”. Geralmente isto é feito com o objetivo de conseguir a motivação (*engagement*) dos participantes para com as atividades propostas, estudos ou trabalhos, de modo a obter melhores resultados dos mesmos.

Para crianças e adolescentes que crescem imersos numa cultura de uso constante de tecnologias digitais, de interações em redes sociais e em jogos on-line, que requerem foco e atenção constantes, prestar atenção em uma aula de 50 minutos pode ser desinteressante. Seja pelo fato de os professores e escolas, em sua maioria, ainda não adotarem de forma expressiva as tecnologias digitais ou por ainda determinarem dos alunos uma postura passiva de ouvintes, e não participantes, os estudantes geralmente não se sentem motivados. Deste modo, há pouca motivação no processo de aprendizagem.

A gamificação tem por principal função, quando aplicada à educação, unir dois aspectos importantes – os elementos motivacionais dos jogos e os importantes conteúdos do currículo escolar. Kapp (2012) argumenta que:

Através da aplicação cuidadosa de elementos de jogos – tais como a liberdade para errar, a curva de interesse, a narrativa e o feedback – em programas de aprendizado, o conteúdo original pode ser transformado em algo mais motivador sem a criação de um jogo educacional completo. (tradução dos autores).

A BNCC destaca em sua 5ª competência geral a importância do aluno “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais”. Dessa forma a gamificação, e mais especificamente, o Classcraft apresenta-se como uma possibilidade para um ensino mais significativo, autônomo e criativo da matemática.

### 3. CLASSCRAFT NO ENSINO

Classcraft é uma plataforma online uma ferramenta na criação de um ambiente gamificado, propicio ao desenvolvimento do protagonismo estudantil, esta apresenta diversas estratégias que permitem tornar a aprendizagem mais motivadora, capaz de incentivar a autonomia do aluno e promover comportamentos positivos no ambiente escolar.

A Classcraft possui duas formas de utilização: pelo computador e pelo smartphone. Na sua utilização pelo computador, os professores e estudantes podem acessar as atividades gamificadas, as pontuações, as equipes, os avatares, entre outros. Enquanto sua versão mobile possibilita aos alunos independência de seus computadores e respectiva

autenticação, no entanto para os professores essa versão possui recursos limitados, entretanto permite maior mobilidade em sala de aula (FREIRE, 2019; FISCHER, 2019).

O jogo permite a aprendizagem colaborativa e o desenvolvimento das competências sociais pelo fato de as equipes serem formadas por pessoas da mesma turma. Também possibilita a implementação de pequenos questionários de escolha múltipla com correção automática, cuja finalidade é avaliar de forma rápida e divertida, além de fornecer estatísticas sobre a performance dos participantes para análise do professor (DA SILVA, 2018).

A plataforma apresenta várias combinações que não são somente subir de nível, mas também trabalhar em equipe, poderes, recompensas, classificação, avatares e narrativas que tenham exercício no mundo real. De acordo com Ferreira, Morgado e Miranda (2018, p. 119),

[...] tem um módulo, designado 'missões' que situa o aluno na narrativa e o guia nas atividades a desenvolver até completar a missão. Cada item representa uma atividade com 4 aspetos: a história, que diligencia a continuidade da narrativa; a tarefa, que fornece informações sobre a atividade a desenvolver; a metodologia de execução; e o resultado esperado. A narrativa conta uma história ao longo de toda a missão e o aluno é colocado no centro dela, sendo esperado que realize determinadas ações que apenas a si competem. O aluno, ao completar uma atividade, recebe outra. A sequência dar-lhe-á continuidade narrativa até terminar a missão, tornando o aluno o centro da narrativa, para que se sinta fazer parte de algo maior.

O aluno é o centro do jogo que é composto por aspectos, bem como história abordada, tarefas informativas, metodologia de execução e resultado almejado (FERREIRA, 2018; FISCHER, 2019).

As recompensas são importantes para o decorrer da competição, pois elas têm o objetivo de manter os alunos envolvidos nas etapas e, assim, eles ganham pontuações ao concluir as tarefas e também bonificações adicionais por sua conduta nas fases. Assim sendo, a plataforma disponibiliza as versões gratuita e *premium* para a utilização do jogo, sendo que a grátis dispõe apenas os Pontos de Experiência (XP), e a paga permite os quatro tipos de pontuações.

#### **4. PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO EM SALA DE AULA**

Apresentamos aqui uma proposta metodológica de aplicação em sala de aula com o uso da Classcraf aplicada ao cálculo do raio da Terra por Eratóstenes. O objetivo

da proposta é ensinar conteúdos essenciais de geometria com o uso da Classcraft, num contexto lúdico, prazeroso e criativo. Fortalecendo, assim o protagonismo e a autonomia do estudante.

Dentre as possíveis habilidades, descritas na BNCC, que podem ser desenvolvidas com esta metodologia, ressaltamos à EF09MA11 “Resolver problemas por meio do estabelecimento de relações entre arcos, ângulos centrais e ângulos inscritos na circunferência, fazendo uso, inclusive, de softwares de geometria dinâmica.”.

A metodologia consiste em montar uma narrativa em formato de jogo role-playing e criar missões para cada etapa da história, nas quais o estudante aprende ao percorrer cada uma das missões. A narrativa pensada para este trabalho é a história fictícia descrita em Costa (2018, p. 90) na qual Eratóstenes realiza o cálculo das dimensões aproximadas da Terra.

Diretor da biblioteca de Alexandria, ele observou fatos só faziam sentido em um planeta redondo. No mesmo dia do ano, durante o solstício de verão, e na mesma hora objetos iluminados pelo Sol nas cidades de Siena e Alexandria projetavam sombras diferentes. O raciocínio por trás do problema é: se a terra fosse plana, teríamos o sol iluminando o planeta pelo mesmo ângulo, o que levaria a ter os dois objetos projetando suas sombras na mesma direção no mesmo horário mesmo em cidades diferentes. Entretanto, objetos projetando sombras diferentes no mesmo horário em cidades diferentes só teria como explicação uma curvatura na superfície do planeta.

Eratóstenes mediu a sombra projetada por estacas fixadas ao chão nas duas cidades calculando assim o ângulo formado entre as cidades de Alexandria e Siena. Além disso, ele sabia a distância entre as duas cidades, logo, sabendo o comprimento de uma circunferência ( $360^\circ$ ) Ele conseguiu medir a circunferência do Planeta.

Dentre as inúmeras possibilidades de missões, pensamos em, Missão 1: Pesquisar informações sobre as dimensões do planeta Terra; Missão 2: Calcular o comprimento de uma circunferência; Até que o estudante tenha conhecimentos e habilidades suficientes para calcular o raio da Terra com os instrumentos utilizados por Eratóstenes.

Ao cumprir cada uma dessas sessões o estudante constrói seu conhecimento geométrico, algébrico e da história da matemática, através experiências lúdicas.

## 5. CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou uma proposta metodológica para o ensino de geometria através do uso da plataforma Classcraft, baseada na narrativa do cálculo da circunferência da Terra por Eratóstenes.

A metodologia teve como objetivo propor um ensino de matemática lúdico, significativo e criativo, na qual professor e alunos contribuem para o desenvolvimento

de habilidades essenciais. O professor cria a narrativa com a seleção dos conteúdos e os alunos jogam o jogo de forma a cumprir as missões dadas.

O artigo apresentou, ainda, a importância do uso das tecnologias digitais e da gamificação no desenvolvimento de habilidades e competências descritas na BNCC.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_20dez\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf). Acesso em: 15 jan. 2021.

BUSARELLO, R. I. **Gamification**: princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.

COSTA, Celso; **A Vida Misteriosa dos Matemáticos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Kuzuá, 2018, p. 1-283.

CLASSCRAFT FOR TEACHERS. 2021. **Classcraft Studios Inc**. Blizzard Entertainment Disclaimer Disponível em: <https://www.classcraft.com/teachers/>. Acesso em: 04 ago. 2019.

DA SILVA, João Batista et al. Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 780-791, 2018.

DETERDING, S.; KHALED R. NACKE, L.E; DIXON, D. **Gamification**: Toward a Definition. CHI 2011 Gamification Workshop Proceedings. 2011.

FERREIRA, M.; MORGADO, L.; MIRANDA, G. L. Análise das funcionalidades de gamificação nos ambientes de aprendizagem Classcraft e Moodle à luz da framework Octalysis. In: EJML - ENCONTRO SOBRE JOGOS E MOBILE LEARNING, 4, Coimbra, 2018. **Anais...** ISBN 978-972-8627-79-9. p. 117-130, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.2/7294>. Acesso em: 15 abr. 2021.

FISCHER, A.; KOMESU, F. C. **Letramentos acadêmicos e tecnologias digitais**: visões do professor em serviço sobre gamificação na aprendizagem de língua estrangeira.

In: Seminário Gel, 66., São José do Rio Preto. Simpósio de convidados. São José do Rio Preto: Unesp, 2019.

FREIRE, Dora Sofia; CARVALHO, Ana Amélia. Classcraft: a aprendizagem que se transforma num desafio permanente! **REVISTA INTERSABERES**, v. 14, n. 31, p. 58-74, 2019.

KAPP, K. **The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education**. 2012. San Francisco: Pfeiffer. ISBN: 978-1-118-09634-5.

ZICHERMAN, G; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. O'Reilly, Sebastopol, 2011.

## O USO DO APLICATIVO PROBABILITY MATH PUZZLES PARA O ENSINO DE PROBABILIDADE

Carlos, Lucas Morais, lucascarlosmorais@outlook.com<sup>1</sup>  
Lozada, Claudia de Oliveira, claloz@yahoo.com<sup>2</sup>  
Vasconcelos, Audrey Emmely Rodrigues, aerv@ic.ufal.br<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas

<sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas

<sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas

**Resumo:** *Os documentos curriculares recomendam a utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação no processo ensino-aprendizagem. Nesse sentido, este trabalho apresenta as potencialidades do uso do aplicativo Probability Math Puzzles para o ensino de probabilidade, considerando os diferentes níveis de ensino, desde a Educação Básica até o Ensino Superior.*

**Palavras-chave:** *Tecnologias Digitais, Ensino, Probabilidade.*

### 1. INTRODUÇÃO

É comum que alunos manifestem desinteresse pelas disciplinas de exatas, sobretudo, Matemática. Este dilema pode ser ocasionado devido a fatores diversos, como falta de estímulos, déficit de conteúdos gerados em anos escolares anteriores, metodologia de ensino empregada pelo professor, estigmas criados sobre a “Matemática ser difícil e voltada só para gênios”, entre outros fatores. Os professores muitas vezes precisam utilizar outros recursos além da metodologia tradicional a fim de tornar o conteúdo matemático mais atrativo para os alunos.

O ensino de probabilidade na Educação Básica é desafiador, pois prescinde de uma inserção baseada em atividades experimentais para que o aluno perceba que muitos eventos probabilísticos ocorrem no cotidiano e exigem raciocínio para solucioná-los, desmistificando o caráter de abstração que os conteúdos de probabilidade possam aparentar.

Para tanto, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) recomenda que os conteúdos de probabilidade sejam trabalhados desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, com o estudo da aleatoriedade e do acaso por meio de situações que envolvam experimentos e simulações. Desta forma, os alunos desde cedo vão desenvolvendo o pensamento probabilístico por meio de atividades práticas que promovam uma aprendizagem significativa, pois como coloca Santos (2010, p.11), o desenvolvimento do pensamento probabilístico “depende, e muito, das ações

didáticas que necessitam ser realizadas com os alunos, nas escolas, uma vez que pouca ou nenhuma experiência probabilística é experienciada e/ou observada por eles, sem que haja uma intervenção”.

Nessa mesma linha vinham os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) que recomendam a inserção dos conteúdos de probabilidade no Ensino fundamental explorando os conceitos de a aleatoriedade, o acaso e a incerteza, por meio de situações-problema. Por sua vez, Santana (2011) apud Monteiro e Martins (2016) chama a atenção para a dificuldade que os professores têm para abordar os conteúdos de probabilidade nas aulas de Matemática. A autora explica que muitos professores não compreendem plenamente as noções básicas de probabilidade, não utilizam as nomenclaturas relativas aos fenômenos probabilísticos sendo que alegam que os livros didáticos não apresentam subsídios suficientes para a abordagem dos conteúdos nas aulas, pois as situações-problemas são descontextualizadas.

Os livros didáticos do Ensino Fundamental têm melhorado a abordagem dos conteúdos de probabilidade com o passar dos anos como pudemos ver no livro do 7º ano – Coleção Projeto Araribá Matemática publicado em 2014 em que o conteúdo do cálculo de probabilidade de um evento é iniciado com a proposição de uma situação problema contextualizada, seguida das indagações para que os alunos estruturem a estratégia de resolução por meio da árvore de possibilidades formalizando matematicamente. Seguem as atividades no livro com situações-problema contextualizadas o que favorece a associação dos conceitos de probabilidade com situações do cotidiano. O que notamos, é que ainda são os poucos os recursos didáticos voltados para o ensino de probabilidade, sobretudo, recursos tecnológicos. Nesse sentido, uma das maneiras de se explorar o estudo da probabilidade, é através dos recursos tecnológicos que estão mais presentes no dia a dia dos alunos como *smartphone* ou *tablet*.

Assim, como intuito de melhorar o processo ensino-aprendizagem de probabilidade na Educação Básica por meio do uso de recursos tecnológicos, é que a trazemos a análise do aplicativo Probability Math Puzzles e suas potencialidades, no sentido de tornar a abordagem do conteúdo mais interessante e atrativa para os alunos.

## **2. APONTAMENTOS SOBRE O USO DE TDICs NAS AULAS DE MATEMÁTICA E ANÁLISE DO APLICATIVO PROBABILITY MATH PUZZLES**

Utilizar de recursos diferenciados no ensino de probabilidade vem sendo um fator chave para que seja alcançada uma aprendizagem satisfatório pelos alunos. Segundo Adler (2000), os professores devem utilizar as TDICs (tecnologias digitais

de informação e comunicação) a fim de promover a inclusão digital dos alunos de maneira a obter melhor desempenho sobre o conteúdo estudado com a utilização desses recursos de aprendizagem.

Kenski (2010, p. 26) coloca que “a velocidade das alterações no universo informacional cria a necessidade de permanente atualização do homem para acompanhar essas mudanças. As tecnologias da comunicação evoluem sem cessar e com muita rapidez”, e acompanhando essa tendência é que a escola e o professor precisam atualizar os currículos e as práticas docentes, colocando em uso os recursos tecnológicos no processo ensino-aprendizagem.

A utilização das TDICs em sala de aula contribui para a construção de uma educação mais adaptada à sociedade atual, auxiliando de forma mais dinâmica o processo ensino-aprendizagem, dentro e fora da sala de aula (COLL; MONEREO, 2010), colaborando com o entendimento de diferentes assuntos de forma mais lúdica, possibilitando a criação de espaços de comunicação e integração, permitindo novas formas de expressão criativa e sendo um instrumento importante para a resolução de problemas.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, p. 09) propõe que os alunos sejam inseridos na cultura digital e para tanto a coloca como duas competências a serem desenvolvidas na Educação Básica:

Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Por sua vez, Veen e Vrakking (2009) pontuam que o desenvolvimento tecnológico faz que nos processos educacionais haja uma convergência entre as mídias e conteúdos, ampliando a forma com que os sujeitos constroem os conhecimentos, uma vez que a mobilidade e a portabilidade fazem com que o acesso às informações transcenda espaços e tempos. Da mesma forma com que as formas de interação, socialização e apropriação de conhecimentos se perfazem de modo diferente no ciberespaço e com o uso dos dispositivos tecnológicos (LEVY, 1999), auxiliando na promoção também da cultura de *reskilling* e *upskilling*, que estão ligadas ao desenvolvimento de novas habilidades e competências, como as digitais, e o aperfeiçoamento da expertise, dado que o cenário tecnológico muda constantemente conforme já mencionamos.

Assim, os recursos tecnológicos devem ser inseridos nas aulas, demandando um planejamento prévio, relacionando-os com os conteúdos a serem trabalhados para que essas habilidades e competências digitais possam ser desenvolvidas juntamente com as habilidades e competências matemáticas. Deste modo, visando operacionalizar essa proposta de ensino de probabilidade na Educação Básica por meio do uso de recursos tecnológicos, é que trazemos a análise do aplicativo Probability Math Puzzles. Para a análise do aplicativo procedemos a uma pesquisa de natureza qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). A seleção do aplicativo ocorreu em virtude do conteúdo, no caso, probabilidade e da abrangência, podendo ser utilizado em diferentes níveis de ensino.

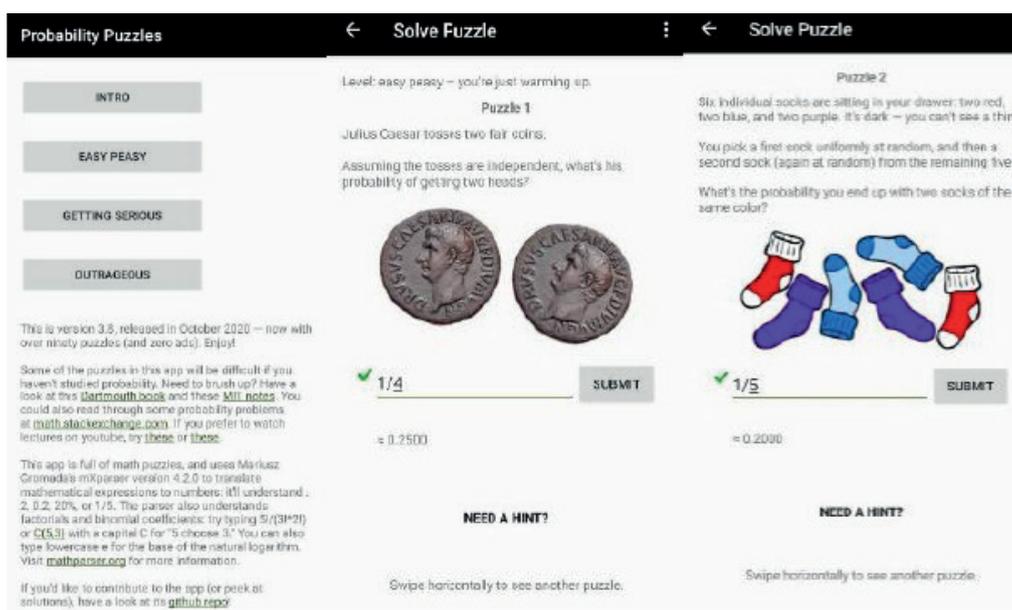
Disponível para usuários de dispositivos com sistema Android, o aplicativo Probability Math Puzzles oferece mais de 80 quebra-cabeças matemáticos de probabilidade em três níveis, além do nível introdutório. O aplicativo aborda conteúdos que vão desde a Educação Básica até o Ensino Superior. Caberá ao professor selecionar as atividades contidas no aplicativo que são mais adequadas ao ano escolar e ao nível de aprendizagem de sua turma, inserindo-as no planejamento de uma aula em que irá utilizar o aplicativo. Sugerimos também que o professor agregue o uso do aplicativo a outras atividades sobre o conteúdo de probabilidade com a finalidade de reforçar o conteúdo, sendo inclusive atividades extraclasse, o que enseja a aprendizagem móvel.

No aplicativo também existe um analisador matemático para que o aluno possa digitar equações como respostas. Se a resposta for 0.2401, por exemplo, é possível inserir  $0.49^2$  ou  $0.49 \cdot 0.49$ , deixando o cálculo do resultado por conta da máquina. Após a escolha do nível de dificuldade, é apresentada na tela uma situação-problema para que o aluno possa resolver. A resposta deve ser digitada no campo que aparece disponível logo ao final da questão, e para saber se a mesma está correta ou não, basta apertar o botão “submit” localizado ao lado do campo. Alguns dos quebra-cabeças são muito desafiadores, até mesmo para pessoas que estudaram probabilidade de nível universitário. Caso o aluno não consiga responder a questão, há uma dica no final de cada página e há sempre a possibilidade de pular os quebra-cabeças deslizando o dedo horizontalmente, podendo voltar a eles mais tarde.

Segundo Moura (1992), a escolha do jogo e a intenção de como será utilizado deverá sempre favorecer a aprendizagem. Para que o objetivo seja atingido e a ferramenta se torne uma facilitadora no aprendizado de um conteúdo ou desenvolvimento de uma habilidade, é necessário selecionar o tipo de jogo, planejar a sua aplicação e definir o momento a ser aplicado. Ao levar essa proposta para sala de aula o professor precisa ter um objetivo a ser alcançado e conhecer as diversas possibilidades deste recurso, para orientar e conduzir seus alunos a ter o êxito esperado. Por fim, o aplicativo analisado permite retomar os conteúdos de probabilidade, o que proporciona maior

fixação de conceitos e procedimentos. O ensino de probabilidade deve objetivar o desenvolvimento do pensamento probabilístico, mas deve ir além do contexto escolar, preparando o aluno para enfrentar situações nas quais os conhecimentos e habilidades adquiridos sejam utilizados em seu cotidiano, colocando a sua competência crítica e analítica em ação.

Figura 1. Exemplos dos quebra-cabeças existentes no aplicativo



Fonte: Os Autores (2021)

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Kenski (2007 p. 66) faz uma colocação importante acerca da necessidade de se inovar as práticas, com a inserção da TDICs, pois a “adoção de novas abordagens pedagógicas, novos caminhos que acabem com o isolamento da escola e a coloquem em permanente situação de diálogo com as demais instâncias existentes na sociedade” é fundamental para aproximá-la de um cenário que é mais vivenciado pelos alunos em seu cotidiano e que é permeado pelo contato frequente com dispositivos tecnológicos.

O uso de aplicativos contendo jogos e desafios para o ensino de probabilidade potencializa a compreensão conceitual, procedimental e o entendimento das aplicações do conteúdo. No entanto, é preciso que o professor planeje a aula para a utilização do aplicativo de modo com que o aluno compreenda que o uso deste recurso tem finalidade educativa e não se resume às atividades de lazer e diversão, pois o componente lúdico que lhe é característico tem uma intencionalidade de ensinar um conteúdo de um modo mais atrativo e dinâmico.

Por outro lado, cabe pontuar que as atividades propostas no aplicativo devem ser apoiadas por lápis e papel, com os quais os alunos podem rascunhar a resolução, anotar os seus pontos de vista sobre os resultados, bem como o professor deve promover um momento para que os alunos analisem as resoluções mobilizando a sua competência crítica e reflexiva. Entretanto, o uso de tecnologias digitais, como aplicativos contendo jogos e desafios não traz garantias de sucesso imediato, é necessário ter paciência para obter os resultados com o uso desses recursos, esperando-se também que mais aplicativos sobre o ensino de probabilidade sejam elaborados, pois em relação a outros conteúdos de matemáticos, o número de aplicativos sobre probabilidade ainda é pequeno. Também é importante ressaltar que o uso desse recurso tecnológico não deve ser pontual, mas sim incorporado com maior frequência às práticas docentes para que os professores se habituem com o seu manuseio e sua utilização passe a ser algo natural no processo ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

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

ADLER, J. Conceptualising resources as a theme for teacher Education. **Journal for Mathematics Teacher Education**, Dordrecht, v.3, n. 3, p. 205-224, 2000.

COLL, C.; MONEREO, C. Educação e aprendizagem no século XXI: novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades. In: COLL, C.; MONEREO, C. (Orgs). **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e educação**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FERNANDES, R.J.G.; JUNIOR, G.S. Uma proposta pedagógica para ensinar probabilidade no Ensino Fundamental. **Revista Práxis**. Volta Redonda, v. 7, n. 14, p. 87-97, 2015.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2010.

\_\_\_\_\_. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2007.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MONTEIRO, C. E. F.; MARTINS, M. N. P. **Possibilidades de recursos para o ensino de probabilidade**. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/5015>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MOURA, M. O. **O jogo e a construção do conhecimento matemático**. Série Ideias n. 10. São Paulo: FDE. 1992. p. 45-52.

SANTOS, J. A. F. L. **O movimento do pensamento probabilístico mediado pelo processo de comunicação com alunos do 7º ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado). Itatiba, SP: Universidade São Francisco, 2010.

VEEN, W.; VRAKING, B. **Homo Zappiens**: educando na era digital. Porto Alegre: Artmed, 2009

## RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Oliveira, Lucas, lucasvalois2@gmail.com<sup>1</sup>  
Farinha, Gabriela, ghlfarina@gmail.com<sup>2</sup>  
Costa, Acylena, acylena@uepa.br<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Pará

<sup>2</sup>Universidade do Estado do Pará

<sup>3</sup>Universidade do Estado do Pará

**Resumo:** *O objetivo desse trabalho é apresentar algumas propostas de recursos didáticos que podem ser aplicados para o ensino de Matemática. Para isso, foram destacados materiais e dinâmicas de ensino que podem ser utilizadas na educação presencial e no ensino remoto. Destaca-se ainda a necessidade de um preparo, por meio de um processo gradual, para que os professores estejam aptos a utilizar essas metodologias.*

**Palavras-chave:** *Educação Matemática, Ensino de Matemática, Recursos didáticos.*

### 1. INTRODUÇÃO

No que diz respeito à educação no Brasil, sabe-se que uma das maiores dificuldades dos alunos da educação básica está relacionada com a Matemática. Tal afirmativa é ratificada ao analisar as notas do Programa de Avaliação de Estudante (Pisa) de 2018, o qual avaliou o desempenho de estudantes de 15 anos, nas disciplinas de Matemática, leitura e ciências, em mais de 70 países. Tal Programa revelou que, no Brasil, a média na disciplina Matemática é inferior às demais, além de apontar o país na 70ª posição no ranking de notas em matemática, de um total de 79 países.

A partir dos dados mencionados acima, observa-se a importância de estudar possíveis alternativas para melhorar a performance dos alunos em Matemática e, um dos caminhos para realizar essa evolução, seria a utilização de materiais didáticos para o ensino de Matemática.

O presente artigo tem como objetivo apresentar algumas propostas de recursos didáticos que podem ser aplicados para o ensino de Matemática nas escolas, e que se diferenciem dos métodos tradicionais ainda adotados no âmbito educacional, caracterizados pelo professor que apenas escreve no quadro e o aluno copia. A ideia da utilização de métodos alternativos é justamente propiciar aos alunos um ambiente diferente daquele vivenciado nas escolas, no qual ele torne-se mais ativo, porém, sem deixar de lado o aprendizado, visto que este é o objetivo final de toda proposta de ensino.

## 2. METODOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

O ensino de Matemática, nos últimos anos, passou por grandes transformações no que diz respeito a integração do conteúdo, a interdisciplinaridade e a correlação entre a realidade concreta e os objetos matemáticos, como destacado por Bussola, Langner e Araman (2016). Ao observar tais mudanças, fica quase que evidente a necessidade de alterar as metodologias de ensino, para que elas possam acompanhar as evoluções que ocorrem nas demais áreas da educação. Dessa forma, a utilização de diferentes recursos e materiais didáticos pode ser observada como um ponto de partida para esse desenvolvimento das metodologias de ensino de Matemática.

Primeiramente, pode-se destacar a utilização de jogos como um recurso didático para potencializar o pensamento matemático dos alunos. Alguns exemplos de jogos que podem ser utilizados nas aulas de Matemática são: a Batalha Naval, no qual é possível trabalhar a ideia dos pares ordenados, além de identificar coordenadas cartesianas; o Tangram, que pode ser utilizado para abordar conceitos geométricos como área, congruência, relação entre ângulos etc; o Dominó de Frações, que consiste em um dominó adaptado que, ao invés de possuir de 0 a 6 pontos marcados em cada lado da pedra, cada peça apresenta diferentes representações de números racionais (seja na forma de fração, na forma decimal, ou uma representação geométrica), e pode auxiliar na percepção das diferentes maneiras que esses números podem ser apresentados. Além desses exemplos, que buscam tratar dos conteúdos matemáticos de forma lúdica, é possível citar os jogos voltados ao desenvolvimento do raciocínio dos alunos como, por exemplo, o Sudoku e a Dama que, apesar de não trabalharem conceitos ou operações matemáticas de forma direta, estimulam um pensamento lógico que poderá auxiliar na aprendizagem da Matemática.

A partir do momento em que os professores consideram que a utilização dos jogos citados anteriormente como uma metodologia de ensino viável, pode ser importante que, nas escolas, haja um ambiente separado da sala de aula, tanto para armazenar os materiais utilizados na aplicação desses jogos, quanto para os professores terem um espaço para testar os recursos que pretendem utilizar com os alunos. Esse ambiente pode ser caracterizado como o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) de Lorenzato (2006), local este que, segundo Carvalho (2011), pode auxiliar o desenvolvimento do aluno, com a possibilidade de construção e análise de conceitos matemáticos, além de uma nova interpretação do ambiente em que vive. Dessa forma, Passos, Gama e Coelho (2007) classificam o LEM como um ambiente onde o conceito matemático pode ser trabalhado de uma forma experimental e dedutiva, de forma a produzir situações significativas para o aluno.

Feita a apresentação de recursos didáticos que podem ser utilizados no ensino presencial, vale ressaltar, neste momento pandêmico em que o mundo se encontra, que também existem possibilidades didáticas a partir do uso de *softwares online*, os quais os professores que utilizam o ensino remoto podem incentivar o aluno a fazer uso durante as aulas de Matemática. Como exemplo de *softwares* que podem ser utilizados, pode-se citar o “Régua e Compasso” (C.a.R.) desenvolvido pelo professor René Grothmann da Universidade Católica de Berlim, na Alemanha, que é um aplicativo voltado para o ensino e aprendizagem de geometria plana de uma forma mais ativa. Além disso, é possível citar o GeoGebra, um aplicativo de matemática dinâmica que combina conceitos algébricos da Matemática com um olhar geométrico, pois é capaz de mostrar, por exemplo, as funções algébricas em sua representação gráfica, tanto de forma bi quanto tridimensional, o que propicia um estudo mais aprofundado do comportamento gráfico de diferentes funções.

Vale ressaltar que a passagem de uma metodologia de ensino tradicional, voltada quase que exclusivamente para um cenário em que o professor escreve no quadro ou utiliza slides e os alunos copiam aquilo que lhes é apresentado, para uma metodologia que utiliza uma pluralidade de recursos e materiais didáticos deve ser um desenvolvimento gradativo, uma vez que tanto os docentes, quanto os discentes, precisarão adaptar-se às mudanças durante esse processo. Esse período de adaptação será importante para estabelecer uma abordagem que seja ao mesmo tempo satisfatória para o professor e seus alunos, mas que, apesar disso, direcione os docentes a cumprir o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que é preciso desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, conforme definido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Com isso, o processo de ensino e aprendizagem de Matemática no Brasil poderá demonstrar uma maior evolução.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse trabalho foi apresentar algumas propostas de recursos didáticos que podem ser aplicados para o ensino de Matemática nas escolas, e que se diferenciem dos métodos tradicionais ainda adotados no âmbito educacional.

É possível observar que existem diversas opções didáticas, as quais diferem das metodologias tradicionais amplamente utilizadas na atualidade, tanto no âmbito presencial quanto no ensino remoto, e estas devem começar a serem inseridas gradativamente no ambiente escolar, para observar se existirá uma potencialização da aprendizagem dos alunos. Evidencia-se ainda que, a utilização desses recursos

deverá ser feita de forma correta, pois de nada adiantará, por exemplo, a utilização de um aplicativo se apenas o professor for manipulá-lo, sem dar a oportunidade dos estudantes interagirem diretamente com esse recurso, ou ainda durante a aplicação de uma atividade lúdica o professor apenas entregue o jogo para os alunos e espere que, durante as jogadas, já irão automaticamente aprender e absorver tudo aquilo que a atividade pode oferecer. Em virtude disso que esse desenvolvimento de novas metodologias de ensino deve ser um processo gradual.

Diante do exposto, faz-se necessário que os alunos entendam que a realização dessas atividades, mesmo sem apresentar as características de uma “aula comum”, representa um momento importante para sua aprendizagem, e que o professor perceba que é seu papel direcionar os discentes, tanto para evitar que eles se dispersem durante a atividade, quanto para mostrar uma nova maneira de desenvolver uma aprendizagem significativa.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BUSSOLA, D.; LANGNER, A.; ARAMAN, E. **Laboratório de ensino da matemática e materiais manipuláveis: um mapeamento no periódico Bolema**. In: Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática, São Paulo, 2016.

ESCUDERO, A.; IORIO, E.; PINTO, M.; VOLPE, D. **A importância dos jogos e brincadeiras na educação**. In: Anais do 4º Congresso Nacional de Educação, 2020.

LORENZATO, S. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, S. (Orgs.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. São Paulo: Autores Associados, 2006.

MENDES, G. Utilização de materiais didáticos novas possibilidades de ensino da matemática. In: Encontro Mineiro de Educação Matemática. Juiz de Fora, 2015. Anais ... Disponível em: [https://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/UTILIZA%  
c3%87%c3%83O-DE-MATERIAIS-DID%  
c3%81TICOS-NOVAS-POSSIBILIDADES-DE-ENSINO-DA-  
MATEM%  
c3%81TICA.pdf](https://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/UTILIZA%c3%87%c3%83O-DE-MATERIAIS-DID%c3%81TICOS-NOVAS-POSSIBILIDADES-DE-ENSINO-DA-MATEM%c3%81TICA.pdf). Acesso em: 27 abr. 2021.

MOTA, P. C. C. L. M. **Jogos no ensino da matemática**. 142 f. Dissertação (Mestrado em

Matemática / Educação). Universidade Portucalense Infante D. Henrique. Porto. 2009. Disponível em: <http://repositorio.uportu.pt/handle/11328/525>. Acesso em: 27 abr. 2021.

PASSOS, C.L.B.; GAMA, R.P.; COELHO, M.A. **Laboratório de ensino de Matemática na atuação e na formação inicial de professores de matemática**. In: COLE, 16, 2007, Campinas/SP. Anais. Campinas: ALB, 2007.

TOKARNIA, M. **Pisa mostra que 2% dos alunos brasileiros têm nota máxima**. Agência Brasil, 2019. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2019-12/pisa-mostra-que-2-dos-alunos-brasileiros-tem-nota-maxima-em-avaliacao-internacional#:~:text=O%20Pisa%202018%20foi%20aplicado,e%20404%20pontos%20em%20ci%C3%A7ncias>. Acesso em: 27 abr. 2021.

## VOLEIBOL: GEOMETRIA NA QUADRA E COMBINAÇÕES NOS SISTEMAS TÁTICOS

Moura, Lucas Queiroz Cordeiro de, lucas.moura@im.ufal.br<sup>1</sup>  
Correia, Nickson Deyvis da Silva, nickson.correia@im.ufal.br<sup>2</sup>  
Santos, Viviane de Oliveira, viviane.santos@im.ufal.br<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Licenciando em Matemática – UFAL

<sup>2</sup>Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática – UFAL

<sup>3</sup>Doutora em Educação Matemática – UNESP. Docente do Instituto de Matemática – UFAL

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo apresentar os resultados da aplicação da atividade “Voleibol: geometria na quadra e combinações nos sistemas táticos”, desenvolvida remotamente no projeto de extensão “Sem mais nem menos on-line” da Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Essa atividade, composta por um vídeo prévio, uma live e cinco questionamentos, teve o objetivo de trabalhar a geometria presente na quadra de vôlei e a análise combinatória nas possibilidades de organização do time. A aplicação foi a 48 estudantes do Ensino Fundamental II e Ensino Médio dos estados Alagoas e Tocantins. Por meio dessa atividade, constatamos que foi proporcionado aos estudantes um momento descontraído para aprender matemática e aos professores de matemática o interesse em desenvolver atividades lúdicas e atreladas ao cotidiano de seus estudantes. Esperamos que este trabalho desperte em mais professores de matemática a vontade de experienciar uma matemática mais leve e atrativa em suas práticas docentes.

**Palavras-chave:** matemática, vôlei, geometria, análise combinatória.

### 1. INTRODUÇÃO

O projeto de extensão “Sem mais nem menos on-line”<sup>1</sup>, do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Alagoas (IM-Ufal), tem como objetivo proporcionar aos estudantes do Ensino Fundamental II e Ensino Médio momentos descontraídos para aprender matemática, de modo criativo e relacionados ao cotidiano, bem como despertar nos professores de matemática o interesse em desenvolver atividades lúdicas e atreladas ao cotidiano de seus estudantes.

Segundo Murari (2011), na profissão de educador, os desafios são contínuos e o modo de proceder diante tais desafios dependerá do seu envolvimento em sua vida profissional. Desse modo, o professor está a se transformar, para melhor atender

---

<sup>1</sup>Mais informações sobre o projeto de extensão “Sem mais nem menos on-line” e demais links relacionados ao projeto estão disponíveis no site [www.sem-mais-nem-menos.webnode.com](http://www.sem-mais-nem-menos.webnode.com).

às necessidades dos estudantes e da sociedade, e especialmente em tempos de pandemia, quando esses estudantes estão desmotivados a esse momento remoto. Assim, acreditamos ser importante despertar nos estudantes o gosto pela matemática, apresentando-a de forma mais “atrativa” e palpável.

Nesse sentido, a equipe do projeto de extensão, em 2020, elaborou diversas atividades lúdicas, aplicadas remotamente no *Instagram* do projeto. Dentre essas atividades, temos a “Voleibol: geometria na quadra e combinações nos sistemas táticos” que tinha como objetivo trabalhar a geometria presente na quadra de vôlei e a análise combinatória por meio do Princípio Fundamental da Contagem (PFC), mostrando possibilidades de organização do time.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar os resultados da aplicação da atividade “Voleibol: geometria na quadra e combinações nos sistemas táticos”. O aporte teórico, não só da atividade, mas também desse trabalho, é em: Boaler (2018), que segundo a autora, quando o professor ensina matemática com aulas atrativas e em conexão com o mundo real, deixa os estudantes contentes, empolgados e engajados; Boas e Barbosa (2013), ao comentarem que utilizar materiais manipuláveis na sala de aula fazem com que professores e estudantes interajam uns com os outros, visto que estarão engajados em atividades com significados compartilhados; e Ferreira e Silva (2017), ao relatarem que o ensino de geometria deve ser feito a partir de aulas lúdicas, objetivando fazer com que o estudante compreenda o mundo/cotidiano em que vive.

## 2. A APLICAÇÃO DA ATIVIDADE

A aplicação da atividade “Voleibol: geometria na quadra e combinações nos sistemas táticos” ocorreu em novembro de 2020 e foi dividida em dois momentos. O primeiro, um vídeo prévio, disponibilizado aos estudantes com antecedência, sobre o desenho da quadra de vôlei. Para isso, os estudantes precisavam apenas de um lápis (ou caneta esferográfica) e duas folhas de papel. Em síntese, no desenho da quadra foi utilizado as linhas de uma folha como unidade de medida para fazer as marcações na outra folha.

Já o segundo momento, a *live*, foi dedicado à: interação do apresentador com os participantes, uma breve contextualização histórica do esporte, abordagem da geometria encontrada na quadra, uma breve explicação sobre o PFC utilizado nos sistemas táticos<sup>2</sup> do esporte e aplicação dos questionamentos. Na breve contextualização histórica do esporte, foram abordadas a criação e algumas regras do

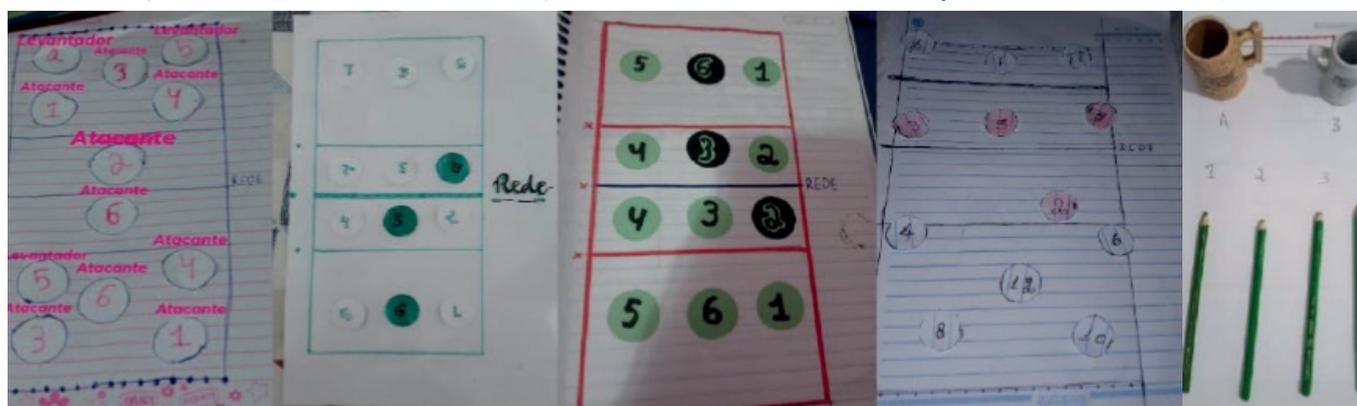
---

<sup>2</sup>Entendemos como sistema tático todo o conjunto de estratégias a ser utilizado por uma equipe de esporte coletivo. Para Teodorescu (2003), o sistema tático pode ser entendido como o desempenho individual ou coletivo de toda a equipe, executada para obter êxito.

vôlei e a sua trajetória no Brasil. No que concerne à geometria encontrada na quadra, foram evidenciadas as figuras geométricas que podem ser visualizadas, destacando as zonas de ataque e de defesa. Em relação ao PFC, utilizado nos sistemas táticos do vôlei para distribuir os jogadores em quadra, foi apresentado aos participantes uma demonstração inicial do PFC utilizando 4 lápis e suas possibilidades de organização em dois potes, trabalhando assim a noção de combinação (ver Figura 1). Após essa demonstração, foram abordadas de quantas maneiras os jogadores podem ser distribuídos em quadra de acordo com vários sistemas táticos.

No final da *live*, como já mencionado, houve a aplicação do questionário aos

Figura 1 – Quadras de vôlei de alguns estudantes e demonstração do PFC com os lápis



Fonte: Arquivos do projeto de extensão “Sem mais nem menos *on-line*” (2020)

estudantes. Este questionário ficou disponível durante uma semana e era composto por cinco questionamentos. São eles: “(1) Pesquise sobre os sistemas táticos do vôlei 4-2 e 5-1. Usando o sistema tático 4-2 para um time (6 jogadores) e o sistema tático 5-1 para o outro time (6 jogadores), tire foto do seu desenho da quadra com os jogadores posicionados. Destaque de alguma forma os levantadores (pintar, marcar etc.)”; “(2) Um time de vôlei tem 12 jogadores (6 titulares e 6 reservas). Sabendo que temos 8 atacantes e 4 levantadores em um time, utilize o mesmo método das combinações apresentado na *live* e responda: (a) De quantas maneiras é possível escalar esses jogadores em quadra no sistema tático 4-2? (b) De quantas maneiras é possível escalar esses jogadores em quadra no sistema tático 5-1? (com e sem líbero)”; “(3) Qual a forma geométrica da zona de ataque? Considerando as medições oficiais da quadra, qual o valor da área da zona de ataque?”; “(4) Você consegue enxergar essa mesma matemática em outro esporte? Explique.”; e “(5) Teve alguma dificuldade nessa atividade? Por quê?”. Vale destacar que para responder esses questionamentos, os estudantes bastavam se ater ao conteúdo apresentado na *live*.

Esta atividade (vídeo prévio, *live* e questionamentos)<sup>3</sup> foi aplicada a 48 estudantes de 8 professores de matemática. Esses estudantes são do Ensino Fundamental II e Ensino Médio de 8 escolas da rede pública e 1 escola da rede particular de ensino de Alagoas e Tocantins. Para alcançar o objetivo do projeto, os estudantes e professores participavam da atividade, onde os estudantes realizavam a atividade e os professores eram responsáveis em acompanhar remotamente todo o processo de execução da atividade de seus estudantes, bem como auxiliá-los nas possíveis dúvidas e problemas que viessem a surgir. Além disso, após a aplicação da atividade aos estudantes, os professores recolhiam as respostas dos questionamentos de seus estudantes e passava para a equipe do projeto.

### 3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para a apresentação dos resultados, tomaremos como base os grupos A, B e C. No grupo A temos todos os estudantes do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental, obtendo o total de 21 estudantes. No grupo B, todos os estudantes do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental, obtendo o total de 20 estudantes. E no grupo C, todos os estudantes da 2ª e 3ª série do Ensino Médio, obtendo o total de 7 estudantes. Ressaltamos que não houve a participação de estudantes da 1ª série do Ensino Médio.

Durante a *live*, houve a interação do apresentador com os participantes (professores e estudantes). Nesta ocasião, foi questionado aos participantes o que visualizavam de matemática na quadra de vôlei, obtendo a maioria das respostas direcionadas às figuras geométricas quadrado e retângulo. Além disso, ao questionar sobre a matemática no vôlei em geral, os participantes comentaram sobre a quantidade de jogadores, o placar, tempo de partida, dentre outros. Assim, constatamos que o sistema tático sequer foi imaginado pelos participantes, o que tornou a proposta da atividade ainda mais relevante.

Em relação ao questionamento (1) do questionário, no grupo A, do total de 21 estudantes, 18 (85,71%) desenharam a quadra de vôlei e, desses 18 estudantes, 14 (66,67% do grupo) responderam de forma correta, posicionando os jogadores nos sistemas 4-2 e 5-1. No grupo B, do total de 20 estudantes, apenas 10 (50%) desenharam a quadra de vôlei e, desses 10 estudantes, apenas 3 (15% do grupo) posicionaram os sistemas táticos corretamente. No grupo C, do total de 7 estudantes, todos desenharam a quadra (100%), mas apenas 1 (14,28% do grupo) respondeu corretamente os sistemas

<sup>3</sup>O vídeo prévio, a *live* e os questionamentos da atividade estão disponíveis no canal oficial do projeto no *Youtube*. Ver: <https://www.youtube.com/channel/UCmid1ZmndYIFbdKk2FxKR5A/>.

táticos. Considerando apenas as respostas dos estudantes que pesquisaram sobre os sistemas táticos do vôlei 4-2 e 5-1 e escalaram os jogadores nesses sistemas, obtivemos um aproveitamento de 37,50% (18 estudantes em relação ao total de 48).

No que concerne ao questionamento (2), composto por dois problemas diferentes, temos que no grupo A, do total de 21 estudantes, 4 (19,05%) responderam corretamente os problemas (a) e (b) sem o líbero, 2 (9,52%) responderam corretamente apenas o problema (a) e os demais erraram ambos problemas. No grupo B, do total de 20 estudantes, 15 (75%) responderam corretamente os problemas (a) e (b) sem o líbero, 4 (20%) erraram ambos problemas e 1 (5%) acertou apenas o problema (b) sem o líbero. No grupo C, do total de 7 estudantes, 3 (42,86%) responderam corretamente o problema (a) e nenhum acertou o problema (b). Destacamos que nesse questionamento, apenas 1 estudante (sendo este do 9º ano) respondeu corretamente as possibilidades do sistema tático 5-1 com o líbero. No geral, dos 48 estudantes, 25 (52,08%) responderam correto pelo menos um dos problemas. Além disso, observamos que o erro ou a falta de respostas se deu pela dificuldade de compreensão do princípio fundamental da contagem.

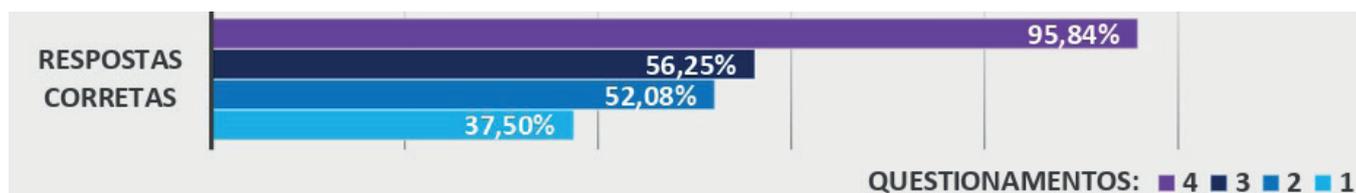
No questionamento (3), referente à figura geométrica formada pela zona de ataque e a área de uma quadra oficial de vôlei, temos que no grupo A, do total de 21 estudantes, 16 (76,19%) acertaram apenas a figura geométrica (retângulo) e desses 16 apenas 10 (47,61% do grupo) acertaram a área da quadra ( $27 m^2$ ). No grupo B, do total de 20 estudantes, 13 (65%) responderam corretamente a figura geométrica da zona de ataque e a área da quadra. No grupo C, do total de 7 estudantes, todos (100%) acertaram a figura da zona de ataque, mas apenas 4 (57,14% do grupo) acertaram a área da quadra. No geral, dos 48 estudantes, apenas 27 (56,25%) responderam corretamente a questão completa. Além disso, notamos que os estudantes tiveram mais dificuldade em calcular a área do que identificar a figura geométrica. Diante dessa dificuldade, acreditamos que os professores devem enfatizar esse conteúdo, como bem aponta Lorenzo (2010 apud Ferreira e Silva, 2017, pp. 1-2): “é possível, desejável e necessário que o ensino dessa parte importante na Matemática seja fortemente enfatizado, porque, como já vimos, sem experiência geométrica não se consegue raciocinar geometricamente [...]”.

Ao questionarmos em (4) se os estudantes conseguiam enxergar essa mesma matemática em outro esporte, 19 estudantes do grupo A (90,48%) e todos os estudantes do grupo B e grupo C responderam corretamente. Entre os esportes mencionados, temos: basquete, tênis, futebol, futevôlei, handebol e futsal. As explicações matemáticas foram voltadas às dimensões da quadra/campo, sistemas táticos, geometria, resultados etc.

No Gráfico 1, apresentamos o aproveitamento dos questionamentos (1), (2), (3) e (4) em relação aos 48 estudantes participantes.

Em relação ao questionamento (5), sobre as dificuldades, constatamos que os

Gráfico 1 – Aproveitamento geral dos questionamentos em relação ao total de 48 estudantes



Fonte: Arquivos do projeto de extensão “Sem mais nem menos *on-line*” (2020)

obstáculos encontrados em todas as turmas são semelhantes, como: dificuldades em compreender os sistemas táticos, em aplicar o princípio fundamental da contagem, nos problemas que ocorreram durante a *live* (conexão da internet de alguns estudantes) e dificuldades em resolver as questões em geral.

No final da atividade, professores e estudantes realizaram alguns comentários. Dentre os comentários dos estudantes, temos: “*Vídeo foi bem explicativo, entendi muito*”; “*Eu gostei*”; “*Gostei da live, participei bastante, só achei em alguns momentos a câmera desfocada*”; e “*A live foi bem legal como sempre bem informativa só que com diferentes assuntos*”. Dentre os comentários dos professores, temos: “*Muito bom mostrar aos estudantes que a matemática também está presente nos esportes, muitos não conseguem associar os conteúdos com a prática*”; e “*Cada live é uma experiência incrível, onde após, fazemos uma reunião e exploramos a matemática aplicada de forma geral com todos*”. Assim, podemos considerar que, tanto o objetivo do projeto de extensão, como o da atividade foram alcançados.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, apresentamos os resultados da atividade “Voleibol: geometria na quadra e combinações nos sistemas táticos” que envolve a matemática presente na quadra e nas escalações dos jogadores do esporte vôlei. Essa atividade, como evidenciamos, proporcionou uma matemática leve, criativa e associada a um esporte do cotidiano brasileiro, utilizando materiais simples. Seus resultados, mesmo com as dificuldades dos estudantes, nos fazem refletir que aliar uma temática do cotidiano com o ensino de geometria e análise combinatória pode ser de grande valia, principalmente quando se pode associar os conteúdos da sala de aula com a prática no dia a dia.

No mais, esperamos que este trabalho desperte em demais professores de matemática em formação continuada (e nos novos professores em formação) a vontade de proporcionar aos seus estudantes novas formas de adquirir e aprofundar conhecimentos matemáticos, utilizando temas presentes no cotidiano como a atividade aqui descrita.

## REFERÊNCIAS

BOALER, J. **Mentalidades matemáticas**: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Porto Alegre: Penso, 2018.

BOAS, J. V., BARBOSA, J. C. O uso de manipuláveis na participação dos alunos em uma aula de matemática. **EM TEIA**, v. 4, n. 3, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/2225>. Acesso em: 07 mai. 2021.

FERREIRA, A. de M., SILVA, R. C. da. Geometria Relacionada ao cotidiano. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, n. 2, suplementar, p. 490-495, 2017. Disponível em: <https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/viewFile/375/pdf>. Acesso em: 07 mai. 2021.

MURARI, C. Experienciando Materiais Manipulativos para o Ensino e a Aprendizagem da Matemática. **BOLEMA**, v. 25, n. 41, p. 187-211, 2011. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291223514010>. Acesso em: 07 mai. 2021.

TEODORESCU, I. **Problemas de teoria e metodologia dos jogos desportivos**. CURADO, J. (trad.). 2. ed. Lisboa: Livros Horizonte, 2003.

## CONTRIBUTOS DA DIDÁTICA PROFISSIONAL PARA A FORMAÇÃO DOCENTE: UM ESTUDO DAS PRÁTICAS DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO ENSINO REMOTO

Santos, Maria Graciene Moreira dos, Gracienemoreira546@gmail.com<sup>1</sup>

Alves, Francisco Régis Vieira, fregis@gmx.fr<sup>2</sup>

Cidrão, Georgyana Gomes, georgyanacidrao28@gmail.com<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduanda em Ensino da matemática, Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

<sup>2</sup>Coordenador do polo acadêmico doutorado RENOEN - IFCE, Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. Doutor de Educação Matemática)

<sup>3</sup>Professora de matemática da rede estadual - Ceará. Mestre em Ensino de Ciências e matemática

**Resumo:** *A Didática Profissional surgiu em 1990, de origem francesa, tem como objetivo compreender o processo de desenvolvimento do profissional no ambiente de formação e no ambiente de trabalho. O presente artigo é um recorte da pesquisa de conclusão de curso de pós-graduação em matemática, e visa analisar a partir da Didática Profissional a atuação dos professores de matemática em formação continuada, frente ao ensino remoto e identificar as competências profissionais desenvolvidas diante desse novo cenário. O processo metodológico tem fundamentos qualitativos, através de um questionário feito no Google Forms com os professores da pós-graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do estado do Ceará, campus Juazeiro. Desse modo, os dados obtidos mostraram como ocorreu o desenvolvimento de habilidades e competências que foram oriundas da ação, diante da atuação do professor de matemática na atual modalidade de ensino.*

**Palavras-chave:** *Análise do Trabalho. Ensino da Matemática. Educação a Distância.*

### 1. INTRODUÇÃO

O ensino superior brasileiro é muito influenciado pelas pesquisas francófonas, “paradoxalmente, a França o país que havia produzido a conturbação na Europa e uma mudança nas relações coloniais de todo o mundo foi adotada como exemplo de boas práticas educacionais” (FIGUEIREDO; COWEN, 2005, p. 176).

Partindo disso, este trabalho tem o intuito de apresentar uma vertente francesa muito importante para a formação de professores de Matemática que recentemente tem ganhado espaço diante das pesquisas brasileiras baseado nos trabalhos de Alves (2019, 2019a, 2019b), Alves e Jucá (2019).

Aqui analisamos, a partir das contribuições da Didática Profissional, a atuação dos professores de matemática mediante o ensino remoto, em função de identificar

as competências profissionais. Ademais, quando falamos da Didática Profissional trazemos essa ideia do desenvolvimento profissional envolvendo o ambiente de formação e o ambiente de trabalho (atividades/tarefas desenvolvidas), que fortalece e caracterizam a profissão e sua função social (ALVES; JUCÁ, 2019).

Para isso, selecionamos quatro professores de Matemática em formação contínua, da pós-graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do estado do Ceará, campus Juazeiro do Norte para compor o quadro metodológico estudo de caso, construído através de um formulário eletrônico usando o Google Forms, na perspectiva do atual quadro pandêmico (COVID-19).

## 2. DIDÁTICA PROFISSIONAL

A Didática Profissional (*Didactique Professionnelle*) é originária da França na década de 90, sendo definida por Pastré (2011) como uma vertente que analisa a atividade e o trabalho. Suas análises contemplam o setor de serviço e ensino, todavia trabalhando não apenas na análise do trabalho, mas também a formação e o treinamento profissional dos adultos (PASTRÉ, 2011).

ADP foi concebida a partir da junção de um campo de práticas, que é a formação de adulto e de três correntes teóricas: Ergonomia cognitiva, psicologia do desenvolvimento e Didática das disciplinas. A partir da confluência dessas teorias a DP faz um estudo amplo não somente do processo de formação, mas também da aquisição de competências e habilidades do trabalhador no ambiente de trabalho. (ALVES, 2019a; 2019b).

Considerando um modelo cognitivo metafórico de operacionalização do trabalho do professor, nota-se que a competência profissional necessita essencialmente ser avaliada no aperfeiçoamento e desdobramentos do trabalho docente. Isso porque o mesmo é bastante amplo e abarca um conjunto de táticas que o professor utiliza na viabilização da aprendizagem. Visto que esse profissional é tido como um “operário da educação” e, como consequência da maestria com que cumpre esse papel, converte-se em um trabalhador e expressivo impulsionador do papel social (ALVES, 2019).

Para realizar a análise da formação dos profissionais a DP busca auxílio, dentre outros campos, na Engenharia de Formação que é considerada como um campo de práticas onde se constroem mecanismos de formação que estejam alinhados com as necessidades identificadas para um dado público no seu locus laboral. (PASTRÉ, MAYEN, VERGNAUD, 2006).

É importante salientar que a Engenharia de formação se realiza em duas práticas: a construção de dispositivos de formação e a análise das necessidades. É justamente na análise das necessidades que chegamos a análise do trabalho, ponto chave da Didática Profissional.

### 3. METODOLOGIA

O cunho metodológico advém de um estudo qualitativo, em específico, um estudo de caso, em que consideramos os objetivos deste trabalho, analisamos referenciais teóricos, a fim de extrair a essência para reflexão sobre a Didática profissional e o ensino remoto, com questionários coletadas no mês de Abril<sup>1</sup>, frente a um isolamento social acarretado pelo vírus Covid-19. Isso, através de narrativas e observações vivenciadas por alguns professores de matemática.

Os questionários ocorreram de maneira individual, através de formulário eletrônico criado no *Google Forms*. A escolha dos participantes se deu devido ao tempo de atuação estipulada para a pesquisa, mínimo de oito anos. Além disso, foi feito um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e enviado também pelo *Google Forms* aos professores que participaram da pesquisa, em que deixa claro o itinerário deste trabalho, bem como os objetivos a fim de declarar que os professores estariam em total sigilo. Com isso, atribuímos nomes fictícios para preservar a identidade dos professores.

### 4. ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO E DISCUSSÕES

Nessa seção, apresentamos as entrevistas, feita aos professores de matemática em formação continuada, o formulário foi disponibilizado através de um link do *Google Forms* em um grupo do *WhatsApp* dos professores que se enquadravam como experientes. Contudo, os professores além de responderem ao questionário contendo quatro questões abertas.

A primeira pergunta focou na diferença entre a organização do trabalho do professor diante do ensino remoto e do ensino presencial.

**1º entrevistado (a):** Jefté; 9 anos de experiência.

*A principal diferença é o fato de que ao produzir vídeo aulas, eu tento antever quais partes do conteúdo podem gerar dúvidas nos alunos e já tento esclarecer tais pontos na própria vídeo aula. Isso não ocorre no presencial, onde os alunos podem apresentar suas dúvidas durante a aula.*

**2º entrevistado (a):** Vânia; 8 anos de experiência.

*A demanda de trabalho é duplicada e o planejamento consome mais tempo. Demandamos mais tempo para preparar as aulas e também para atendimento aos alunos.*

---

<sup>1</sup>Do ano de 2021.

Um ponto em comum entre as respostas dos entrevistados quando refere-se às diferenças nas formas de organização do professor de matemática para o ensino remoto e presencial é o distanciamento social. Eles destacam que uma das maiores dificuldades está no modo como o conteúdo irá chegar até o aluno. Demonstrando que um dos principais desafios é ultrapassar a distância e promover a efetivação do que foi previamente planejado.

As mudanças na forma de organizar o trabalho se alinham a ideia de esquema da DP, pelo fato da mesma referir-se justamente a organização da atividade para diferentes situações. Esse alinhamento se dá claramente quando entendemos a relação entre o esquema e a situação. (PASTRÉ; MAYEN; VERGANUD, 2006).

Soma-se a essa discussão uma diferença pertinente citada na resposta de Jefté. Ela refere-se à explicação do conteúdo no modo presencial e no remoto. Segundo ele, comumente no decorrer da explanação do conteúdo o aluno pode sanar pontualmente suas dúvidas. Já remotamente, como a exposição é feita por vídeo, exige que o professor organize sua fala de modo a contemplar possíveis dúvidas que os alunos venham a apresentar. Assim, continuamos o itinerário do questionário na próxima pergunta.

A segunda pergunta está vinculada ao professor argumentar como os saberes científicos e saberes práticos são desenvolvidos no ambiente virtual.

**1º entrevistado (a):** Jefté; 9 anos de experiência.

*O desenvolvimento é bastante diferente da modalidade presencial, pois no ensino remoto o papel do aluno tende a ser ainda mais importante, uma vez que ele precisa ter ainda mais dedicação aos estudos e disciplina para conseguir manter um ritmo de estudos satisfatório em um ambiente onde ele não está acostumado a estudar (em casa). Apesar de ter algumas vantagens, como o fato de ter horários mais flexíveis, essa modalidade também tem muitos desafios.*

**2º entrevistado (a):** Vânia; 8 anos de experiência.

*Temos bastante dificuldade para 'mensurar' a aprendizagem do aluno no ensino remoto. Pois nem sempre ele responde adequadamente aos estímulos que propomos. Procuro sempre contextualizar o conteúdo, trazer a realidade do aluno e explorar no decorrer das aulas. Fazer com que o discente procure onde e como a matemática pode ser utilizada no seu cotidiano.*

A estrutura conceitual da organização do trabalho inerente à atividade está nos conceitos pragmáticos e conhecimento epistêmico. A teorização proposta pela didática profissional coloca os conceitos pragmáticos no centro das competências e do seu desenvolvimento (PASTRÉ, MAYEN, VERGNAUD, 2006). Assim, “um elemento

essencial no conceito de competência profissional é a sua relação com o cumprimento da ação em situação de trabalho ” (ROGALSKI; MARQUIÉ, 2004, p. 142). Os saberes pragmáticos são advindos da ação e da experiência das situações de trabalho anteriores, uma vez que os saberes epistêmicos (científicos) estão diretamente relacionados aos conceitos pragmáticos.

Jefté indica em sua resposta a necessidade de maior dedicação por parte dos alunos, também faz referência às dificuldades decorrentes da mudança no ambiente de estudo. E vânia, por sua vez, nos traz algo bem pertinente quando cita a dificuldade na avaliação da aprendizagem.

No tocante a análise do trabalho do professor, assim como a construção do saber pragmático desses profissionais, pode se considerar que, de certo modo realmente os pontos citados no parágrafo anterior são desfavoráveis para o processo de ensino aprendizagem. No entanto, são significativamente relevantes para o desenvolvimento e o aprimoramento das práticas dos profissionais.

Pastré (2002 p.12) pontua que os conceitos pragmáticos possibilitam o diagnóstico das situações de trabalho, isso, visando à eficiência, organização e o cumprimento de objetivos estabelecidos. A partir do contato com a realidade do ensino remoto o professor é levado a refletir sobre as diferentes formas de transpor conhecimento, considerando que as mesmas se originam na prática.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A suspensão das atividades presenciais por conta da situação pandêmica que afetou o mundo inteiro trouxe a necessidade de adequações no ensino da matemática. Diante disso, os docentes tiveram de recorrer à apropriação de conhecimentos inerentes ao ensino a distância. Perante essa necessidade, buscamos, com as contribuições da Didática profissional, analisar o trabalho dos professores e entender como os novos desafios do campo de ação dos mesmos contribuíram para o seu desenvolvimento profissional.

Essa análise considerou as habilidades profissionais e o repertório de conhecimentos pragmáticos do professor construídos do e no trabalho. Isso, diante de variáveis de situações profissionais que lhes são apresentadas e que por sua vez, proporcionaram a sistematização de técnicas, desenvolvimento de novas habilidades e reorganização do planejamento. De modo que tudo isso contribuiu para a efetivação do processo de ensino aprendizagem e para a ampliação do repertório de ação do professor.

Com base nas contribuições da Didática Profissional a respeito da formação do

professor no ambiente de trabalho e considerando os apontamentos feitos pelos professores em estudo, concluímos que ocorreu a construção de novas habilidades e competências oriundas da atuação desses professores no âmbito da realidade do ensino remoto.

## REFERÊNCIAS

ALVES, F. R. V. A vertente francesa de estudos da didática profissional: implicações para a atividade do professor de matemática. **Vidya**, v. 39, n. 1, p. 255-275, 2019.

ALVES, F. R. V. Didactique professionnelle (DP) et la théorie des situations didactiques (TSD): une perspective de complémentarité au Brésil. **Diálogo Educacional**, v. 19, n. 60, 328-361, 2019a.

ALVES, F. R. V. A vertente francesa de estudos da didática profissional: Implicações para a atividade do professor de matemática. **Vidya**, v. 39, n. 1, 255-275, 2019b.

ALVES, F. R. V.; JUCÁ, S. C. S. Trabalho e competência do professor de matemática: um ponto de vista a partir da didática profissional. **Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 6, n. 14, p. 103-123, 2019.

FIGUEIREDO, M. C. M.; COWEN, R. Modelos de cursos de formação de professores e mudanças em políticas: um estudo sobre o Brasil, In: SCHWARTZMAN, S.; BROOCK, C. (orgs.). **Os desafios da educação no Brasil**. São Paulo: Editora Nova Fronteira, 2005, p.175-190.

PASTRÉ, P. L'analyse du travail em Didactique Professionnelle. **Revue Française de Pédagogie**, v. 3, n. 139, p. 9-17, 2002.

PASTRÉ, P.; MAYEN, P.; VERGNAUD, G. La didactique professionnelle. **Revue française de pédagogie**, n.154, p. 145-198, 2006.

PASTRÉ, P. La Didactique Professionnelle. **Education, Sciences & Society**, v. 2, n. 1, pp. 83 – 95, 2011.

ROGALSKI, J., MARQUIÉ, J.-C. Evolução de habilidades e desempenho. Em J.-M. Hoc, & F. Darses (Eds.), **Ergonomic psychology: current trends**, pp. 141-173. Paris: PUF, 2004.

## A IMPORTÂNCIA DO GEOGEBRA E DA TEORIA DE VAN HIELE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Leão, Marinildo de, marinildobarreto@hotmail.com<sup>1</sup>

Pimentel, Elizabeth, bethfisica@hotmail.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Amazonas

<sup>2</sup>Universidade Federal do Amazonas

**Resumo:** Neste trabalho discute-se sobre a importância do Geogebra e da Teoria de Van Hiele na formação de professores, assim como evidencia a sua contribuição para o processo de ensino-aprendizagem. Para tanto, foi realizado um levantamento sobre o processo de formação do profissional da educação, que contribui com o aprofundamento das diversas áreas científicas. O método utilizado foi a revisão bibliográfica com análise qualitativa, utilizando exclusivamente trabalhos publicados pelas academias científicas para construção do corpus teórico do estudo. A análise indica que a formação do professor é fundamental no cenário educativo atual, pois, através desta o Geogebra oportuniza a exploração de múltiplas representações dinâmicas, o que contribui para potencializar o processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Neste sentido, em concomitância com os avanços tecnológicos, o Software Geogebra idealizado por Markus Hohenwarter em 2001 é uma ferramenta dinâmica que facilita o aprendizado. Foi identificado que o modelo de Van Hiele, contribui para o ensino mensurando o conhecimento dos indivíduos referente aos conteúdos de Geometria, possibilitando diagnosticar sua maturidade de entendimento. Conclui-se que é possível aplicar o modelo de Van Hiele, utilizando como ferramenta o Software Geogebra, para diagnosticar os níveis de conhecimento de professores de Matemática em conteúdos de Geometria.

**Palavras-chave:** Formação de Professores, Software Geogebra, Modelo de Van Hiele, Ensino-Aprendizagem.

### 1. INTRODUÇÃO

A carência de formação docente, fora proclamada por Comenius, que foi o primeiro indivíduo a instituir a educação como Ciência sistemática por volta do século XVII, sendo esta uma das razões pelas quais ficou conhecida como o “pai da pedagogia moderna” (SAVIANI, 2009).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais têm como meta, preparar os alunos do ensino fundamental para “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos” (BRASIL, 1997, p.6). Neste sentido, o professor é o “fio condutor” para a educação de qualidade, claro que

não se descarta os deveres dos alunos em dedicar-se em seus estudos, visto que tal processo pode ser compreendido como relação de mão dupla para se atingir educação de qualidade.

Ao considerar a carência da formação de professores em trabalhar com o Geogebra e ao mesmo tempo diagnosticar os níveis de conhecimento aplicando o modelo de Van Hiele, foi realizado o atual estudo em busca da resposta a seguinte pergunta: como a aprendizagem dos Além da necessidade de melhoria dos indicadores, soma-se o fato de que muitos estudantes têm perdido o interesse pelos estudos. Afinal, não é de hoje que o método tradicional para o ensino de hoje já demonstra esgotamento, visto precisamos cada alunos deve ser trabalhada pelos professores na perspectiva do uso do Geogebra e da Teoria de Van Hiele?

Portanto, o objetivo deste trabalho é reconhecer que a formação de professores potencializa o processo de ensino-aprendizagem através da aplicação da Teoria de Van Hiele utilizando o Geogebra no ensino da Geometria. Assim, são mostrados aspectos básicos sobre os termos em estudo, com o intuito de direcionar o aprofundamento de pesquisas sobre novas formas de ensinar, de modo que possam ser aplicáveis em suas práticas educativas.

## 2. FORMAÇÃO DO PROFISSIONAL DA EDUCAÇÃO

Os educadores devem ter o compromisso de formar os estudantes capazes de ser críticos e formadores de opiniões contribuindo assim, para uma sociedade melhor. Os mesmos são responsáveis não só pela melhoria do ensino, mas também, por despertar o interesse dos alunos para aprenderem novas estratégias, e aplicar estes conceitos em atividades semelhantes, pois, os alunos estão quase sempre engessados ou presos a fórmulas matemática que na maioria das vezes não tem finalidade alguma (RODRIGUES, 2015).

Segundo estudos de Tanuri (2000), a educação Brasileira foi impulsionada pelos movimentos da Reforma e Contra-Reforma, foi quando houve o desenvolvimento para a posterior publicização da educação, agora também contemplaram propostas pertinentes a formação de professores.

As escolas foram organizadas por disciplinas pelos Jesuítas por volta do século XVI, em virtude disso, segundo Faria e Maltempo (2019, p.349) “[...] a especialização do saber tem levado professores a terem uma formação mais profunda e, em simultâneo, mais restrita a uma área científica.”

Por esta perspectiva, a formação de professores alcançou grande desenvolvimento considerando o contexto histórico, porém tem sido alvo de intensos estudos, de modo que

se pense ou se crie metodologias de ensino capaz de favorecer educação cada vez melhor.

Atualmente a discussão sobre a formação de professores tem sido objeto de extensos debates entre os pesquisadores, professores e gestores da área de educação (ANDRÉ, 2016). As universidades devem focar na preparação de futuros professores de maneira que estes adquiram conhecimentos sólidos, sobre as mudanças que vem ocorrendo no campo educacional.

Desta forma, o professor deve priorizar maneiras de preparação mediante aos novos conhecimentos que vão surgindo temporalmente. Dado que para tornarem-se professores além da dedicação, empenho e força de vontade, o fator preponderante é o tempo dedicado para a construção do saber (TARDIF; RAYMOND, 2000).

Para sua realização profissional é preciso que os professores busquem técnicas e métodos inovadores para utilizar em suas aulas, de tal maneira que promova a aprendizagem emancipadora dos alunos. Isso acarreta abordagem construtivista de aprendizagem, visto que segundo Piaget (apud, LOPES, 2013, p. 83), o conhecimento é adquirido por meio das ações e interações que o indivíduo desenvolve no meio em que vive.

## 2.1. O Software Geogebra

O software Geogebra, foi idealizado em 2001 por Markus Hohenwarter na Universidade de Salzburg, o estudo era produto de doutoramento, recebeu muitos prêmios internacionais incluindo o prêmio de software educativo Alemão e Europeu (FERREIRA, 2010; CAVALCANTI, 2014; RICHIT, 2015).

O Software Geogebra<sup>1</sup>, pode ser baixado e instalado em celular, smartphone ou computador. Além desta versão para baixar, existe a versão onde se tem acesso ao Geogebra<sup>2</sup> sem precisar baixá-lo, isto é, de forma virtual.

Apesar de que o uso de ferramentas tecnológicas pode contribuir para o melhoramento na educação, vale ressaltar que esta não é a única saída ou solução universal de resgate da educação. Deve-se observar as formas de utilização das tecnologias digitais na interação com os alunos, na perspectiva de tornar o aprendizado mais significativo, assim como evitar que uso seja de forma mecânica com aulas expositivas, como ocorre na forma tradicional (ASSAD, 2017).

Neste panorama o conhecimento em harmonia com o planejamento, são fundamentais para se trabalhar aula atrativa e dinâmica. Mais importante do que o

<sup>1</sup><https://www.geogebra.org/>

<sup>2</sup><https://www.geogebra.org/classic>

professor ter domínio dos conteúdos abordados em sala de aula, é ter pleno domínio da consciência do planejamento das aulas. Tal planejamento, deve ser realizado em concomitância com a realidade dos alunos de forma contextualizada, trazendo em seus contextos a utilização das ferramentas tecnológicas que poderão servir de ponte mediadora para a aquisição de conhecimentos. Em função do desenvolvimento tecnológico, a linguagem digital na contemporaneidade tem assumido grande relevância, que se baseia principalmente no acesso a computadores e seus periféricos, à internet, e os softwares que têm influenciado cada vez mais a forma como o conhecimento é construído, isso acaba exigindo que as escolas revejam novos planejamentos em seus currículos (LOPES, 2013).

## 2.2. Modelo geométrico de Van Hiele

O modelo de Van Hiele configura-se como uma teoria para testar o ensino-aprendizagem de Geometria. Estudos apontam que a mesma teve origem nas teses de doutorado de Dina Van Hiele-Geoldof e seu esposo Pierre Van Hiele, por volta dos anos 50, na Holanda. As teses foram orientadas pelo professor matemático, Hans Freudenthal da Universidade de Utrecht, Dina faleceu logo após concluir sua tese, assim quem explicou, e aperfeiçoou foi Van Hiele (CARGNIN; GUERRA; LEIVAS, 2016).

Tal modelo é caracterizado por cinco níveis que servem para estimar o nível de conhecimento geométrico. O primeiro nível é caracterizado pela visualização, os alunos compreendem as figuras globalmente regidas pelas suas aparências físicas. O segundo nível é identificado pela análise, os alunos entendem as figuras a partir das suas propriedades. O terceiro nível é a ordenação, os alunos já apresentam maturidade para organizar logicamente as propriedades das figuras. O quarto nível é a dedução, o aluno entende a Geometria através de axiomas, teoremas, sendo capaz de fazer deduções. No quinto e último nível trata-se do rigor, onde o aluno estuda diversos sistemas axiomáticos e já é capaz compreender até a Geometria não euclidiana (CARGNIN; GUERRA; LEIVAS, 2016).

O modelo de Van Hiele está voltado mais para o nível de aprendizagem que com a idade ou a maturação do aluno (RODRIGUES, 2015). De maneira mais abrangente podemos dizer que a teoria de Van Hiele, pode ser usada tanto na perspectiva de orientação da formação, como no processo de avaliação das habilidades dos alunos. Assim sendo, cabe ao professor usar esta ferramenta como implementação em sala de aula, para diagnosticar o nível de conhecimento geométrico dos alunos, e a partir dos resultados encontrados, tomar atitudes de mudanças na ideia de melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

As mudanças de níveis no modelo de Van Hiele acontecem mediante a uma série de atividades adequadas e ordenadas, em que o indivíduo só pode passar de um nível para outro posterior, se souber e dominar os conteúdos inerentes ao nível anterior (CARGNIN; GUERRA; LEIVAS, 2016). As mudanças de níveis são fundamentais, pois, quando o indivíduo passa de um nível anterior para o nível posterior, no modelo de Van Hiele, significa que este atingiu certo grau de aprendizagem.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que foi pesquisado, a Revolução Francesa contribuiu de forma exponencial para a construção do sistema público de ensino, que no que lhe concerne desencadeou os primeiros indícios sobre a formação de professores leigos. Os Jesuítas foram os responsáveis por dividir o conhecimento por disciplinas o que tem refletido até atualmente, exigindo que os professores tenham formação mais profundas em uma área científica.

O avanço tecnológico também impulsionou o desenvolvimento educativo, que nos últimos tempos acelera o processo de ensino-aprendizagem. Mas, para se trabalhar com as tecnologias inovadoras é necessário a qualificação e preparação do professor, no sentido de acompanhar e fazer parte deste processo trazidos pelo avanço tecnológico.

O Software Geogebra, é uma ferramenta riquíssima para ensinar Geometria, munida de vários comandos que facilitam a visibilidade das figuras podendo ser exploradas suas várias propriedades, isto é, traz uma visão panorâmica geral das figuras geométricas, o que, na prática, usando quadro e pincel não é possível.

Os estudos analisados afirmam que o Geogebra contribui para o processo de ensino-aprendizagem dos indivíduos, mas para isso acontecer, os professores devem saber manusear o Software assim como, entender sua linguagem e comandos. Foi identificado que o modelo de Van Hiele quando aplicado em sala de aula gera melhoria e mudanças no processo de ensino-aprendizagem. Por meio do modelo, o professor pode analisar novas maneira de ensinar podendo mudar ou não suas metodologias de ensino.

Por tanto, a formação de professores para trabalhar com o Software Geogebra e o modelo de Van Hiele é mais que necessário no atual cenário de desenvolvimento tecnológico, pois gera progresso nas práticas educativas. Isto sugere a possibilidade de aplicar o modelo de Van Hiele, utilizando como ferramenta o Software Geogebra, para diagnosticar os níveis de conhecimento de professores de Matemática em conteúdos de Geometria, visando a atualização de sua formação.

## REFERÊNCIAS

- ASSAD, A. **Usando o Geogebra para analisar os níveis do pensamento geométrico dos alunos do ensino médio na perspectiva de Van Hiele**. 2017. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Matemática) – Setor de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2017.
- ANDRÉ, M. **Práticas Inovadoras na Formação de Professores**. Campinas, SP: Papirus, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: Matemática**. Brasília, MEC/SEF, 1997.
- CARGNIN, R.M.; GUERRA, S.H.R.; LEIVAS, J.C. Teoria de Vna Hiele e investigação matemática: implicações para o ensino de Geometria. **Revista práxis**, Santa Maria, n.15, p.1-13, 2016.
- CAVALCANTE, L. B. **Funcionamento e efetividade do laboratório virtual de ensino de matemática na formação inicial de professores de matemática na modalidade EAD**. 2014. Tese (Doutorado em Ensino e Práticas Culturais) – Faculdade de educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.
- FARIA, R.W. S. C.; MALTEMPI, M. V. Interdisciplinaridade Matemática com o Geogebra na Matemática Escolar. **Bolema**, Rio Claro, v.33, n.63, p.348-367, abr. 2019.
- FERREIRA, R. C. Ensinando Matemática com o Geogebra. **Enciclopédia Biosfera**, v.6, n.10, 2010.
- LOPES, M.M. Sequência Didática para o Ensino de Trigonometria Usando o Software Geogebra. **Bolema**, Rio Claro, v. 27, n. 46, p. 631-644, ago. 2013.
- RICHIT, A. **Formação de professores de matemática da educação superior e as tecnologias digitais: aspectos do conhecimento revelado no contexto de uma comunidade de prática online**. 2015. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

RODRIGUES, S.S.A. A **Teoria de Van Hiele Aplicada aos Triângulos**: Uma sequência didática para o 8º ano do ensino fundamental. 2015. Dissertação (Centro de Ciências e Tecnologia) – Campos dos Goytacazes, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro, 2015.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas, v. 14, n. 40, p.143-155, 2009.

TANURI, L. M. História da Formação de Professores. **Revista Brasileira de Educação**, n. 14, p. 61-88, maio./agos.2000.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 21, n. 73, p.209-244, dez. 2000.

## AS TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

Barros, Marlon, marlonbarros009@gmail.com<sup>1</sup>  
Da Silva, Paulo Vilhena, pvilhena@ufpa.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pará

**Resumo:** *A pandemia explicitou uma fragilidade na formação dos professores com relação ao uso das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) em suas práticas. Neste sentido, o presente artigo tem como objetivo apresentar uma análise curricular do curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal do Pará, campus de Belém, quanto a formação para a utilização dos meios digitais, além de explicitar a importância dos meios digitais na educação e na formação do professor na atualidade. Espera-se que o estudo contribua com reflexões acerca de uma inovação curricular, visando a formação de um professor mais integrado ao meio tecnológico, e para mais pesquisas voltadas a formação de professores.*

**Palavras-chave:** *TDIC, Matemática, Formação de professores, Análise curricular.*

### 1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, as crianças e os jovens crescem convivendo e interagindo com computadores e tecnologia digital. Atualmente, os computadores estão se fazendo presentes nos lares e nas instituições escolares. O comércio, a indústria e as instituições de ensino também os utilizam em larga escala, estas máquinas terminam por fazer parte de nossas vidas, do nosso cotidiano. (BIANCHINI; BIANCHINI, 2004). Nesse sentido, o docente recebe um novo papel frente a essa nova realidade, tendo a possibilidade de adequar suas práticas ao uso das novas tecnologias, trazendo a possibilidade de uma aprendizagem mais atrativa, completa e significativa, eliminando dificuldades que os alunos tenham na abstração de determinados conceitos.

Sendo assim, para que o futuro professor consiga desenvolver um trabalho adequado ao processo de ensino aprendizagem de matemática mediado pelas TDIC, fazendo uso de recursos tecnológicos é necessário que está prática decorra ao longo de sua formação com o objetivo de estimular a integração dessas no cotidiano de sua prática profissional (GOULART; COSTA; PEREIRA, 2018).

Portanto, este trabalho, que é um recorte de meu trabalho de conclusão de curso em licenciatura em matemática, tem o objetivo de analisar se o currículo da graduação contribui para a formação de um professor integrado ao meio tecnológico,

tendo como questão norteadora a seguinte pergunta: O currículo da Universidade Federal do Pará favorece a formação de professores de matemática que saibam utilizar ferramentas digitais em suas práticas? Para tanto, faremos, inicialmente, algumas considerações sobre as TDIC na educação, na matemática e na formação dos professores e apresentaremos a análise do currículo da graduação com os resultados obtidos.

## 2. AS TDICS NO ENSINO

As TDICs possibilitam a descoberta, criação e o aprimoramento, fazendo com que o aluno tenha uma postura ativa no processo de construção do seu conhecimento e, portanto, é necessário que o professor reconheça as contribuições que as práticas pedagógicas das mediadas pelas tecnologias digitais da informação e comunicação podem trazer ao processo de ensino e aprendizagem (Uliano, 2016).

A Base Nacional Comum Curricular, que é o documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica, apresenta a competência 5 que diz:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018).

Logo, pode-se perceber a importância que a tecnologia digital dentro da educação e a importância deste assunto ser debatido entre professores e futuros professores além da importância deste profissional estar capacitado para englobar essas ferramentas no seu ambiente de trabalho.

## 3. AS TDICS E O ENSINO DE MATEMÁTICA

A matemática é uma disciplina de suma importância para a atuação do cidadão dentro da sociedade. A BNCC, na parte específica de matemática, expõe a importância da matemática na vida das pessoas aonde diz:

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos—contagem, medição de objetos, grandezas—e técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática

cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, a matemática é extremamente importante dentro das relações sociais. Entretanto, o ensino atual de matemática do Brasil está passando por dificuldades. Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2019), o Programa Internacional de Avaliação de Alunos, que é o maior estudo sobre educação no mundo, apontou, no exame de 2018, a baixa proficiência dos alunos da educação básica em matemática. Dentre um dos motivos originários desse déficit, temos o tradicionalismo do ensino de matemática, ou seja, aulas meramente expositivas, que não despertam o interesse do aluno, e o ensino da disciplina de maneira algorítmica, não estimulando seu raciocínio lógico e senso investigativo. Para Ribeiro e Paz:

Nossas salas de aula atualmente possuem um modelo pedagógico estático e restrito, onde alunos e professores vivem numa realidade presa a livros didáticos e aulas puramente expositivas. Esse modelo de aprendizagem comprovadamente está ultrapassado, pois nossa sociedade precisa estar preparada para um futuro tecnológico e digital. Portanto, deve-se reconhecer a importância das mudanças na educação, em especial, na Matemática, pois as tecnologias serão capazes de divulgar as informações, as novas descobertas científicas, diminuir as distâncias, enfim ter a certeza que o mundo virtual pode proporcionar melhor qualidade na educação (Ribeiro; Paz. 2012. p. 12).

As novas tecnologias podem promover avanços no ensino de matemática, levando o aluno a um conhecimento fácil, interativo, rápido e acompanhado de um raciocínio-lógico (Ribeiro; Paz.2012). Nessa perspectiva, o uso das novas tecnologias pode contribuir para o melhoramento da qualidade do ensino de matemática do país. É importante salientar que há diversos aplicativos que auxiliam em uma visão mais ampla dos conteúdos matemáticos e, se usados corretamente, podem auxiliar no ensino e promover maior integração entre os alunos, os meios tecnológicos e o saber matemático escolar.

#### 4. AS TDICS E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Embora as tecnologias digitais estejam presentes no nosso uso diário, leva-las para a sala de aula é um processo que exige uma preparação e um planejamento que muitos professores não têm e, por este motivo, acaba resultando em uma dificuldade para esta abordagem. Ribeiro e Paz atribuem que:

Ninguém é capaz de ensinar aquilo que não aprendeu. Somente se ensina o que se conhece. E, para se trabalhar com Novas Tecnologias é preciso ter conhecimento técnico e, assim saber lidar como toda essa informatização de forma a produzir bons frutos com essa prática que é tão prazerosa e nos mostra na prática o que a teoria nos ensina (Ribeiro; Paz. 2012. p. 19).

Seguindo essa premissa, o professor precisa de um preparo e conhecimento para empregar as tecnologias em sala de aula de maneira que este possa estimular uma aprendizagem significativa por parte dos alunos. Ribeiro e Paz também atribuem que:

Para que essas transformações aconteçam e a inovação se faça presente no ambiente escolar, a formação dos professores merece ser destacada, pois as Instituições de Ensino Superior que preparam professores devem se responsabilizar pela formação adequada que oriente e prepare cada aluno (futuro docente) para ser capaz de estar apto e com habilidades no uso dessas Novas Tecnologias (Ribeiro; Paz. 2012. p. 19).

Nessa perspectiva a formação inicial dos professores atuais pode ser um fator extremamente determinante para que estes tenham o suporte teórico-metodológico necessário para aplicar as TDICs em suas aulas. Os professores que se graduaram a tempos atrás, quando as tecnologias digitais não estavam tão presentes no dia-a-dia, também devem ser capacitados e é, seguindo essa premissa, que os cursos de formação continuada se fazem necessários. Em outras palavras, a formação inicial e continuada são aspectos que devem atribuir para formar um professor integrado ao meio tecnológico que tenha o preparo necessário para ministrar uma aula de qualidade através das novas tecnologias.

Artur Pires de Camargos Júnior em sua pesquisa nomeada “FORMAÇÃO DO DOCENTE E COMPETÊNCIAS PARA UTILIZAÇÃO DE TDIC NA EDUCAÇÃO BÁSICA” apresenta as competências que um professor da educação básica do Brasil precisa ter para o uso adequado das TDICs que são:

- 1) Utilizar TDIC nos processos de ensino e aprendizagem para contribuir para o desenvolvimento do currículo.
- 2) Utilizar TDIC para elaborar materiais que enriqueçam o ensino.
- 3) Utilizar TDIC para elaborar, manter e administrar a documentação escolar.
- 4) Utilizar TDIC para fortalecer a imagem corporativa da escola.
- 5) Desenvolver habilidades de utilização de TDIC que revelem domínio básico de equipamentos e softwares.
- 6) Compreender aspectos éticos e legais básicos associados ao uso geral de TDIC.
- 7) Desenvolver capacidades de autonomia para a apropriação e integração da informática educativa no estabelecimento escolar.
- 8) Manter operativas as TDIC disponíveis na escola para evitar imprevistos durante as atividades didático pedagógicas.
- 9) Administrar TDIC disponíveis de forma a trabalhar em equipe com os atores envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem.

Sendo assim, pode-se perceber, para ser integrado ao meio digital, o professor necessita de diversas competências que vão determinar o seu preparo diante das situações e possibilidades que estas práticas vão trazer, eliminando eventuais dificuldades e favorecendo o desenvolvimento do ensino atual da matemática e estando apto a desenvolver a competência 5 prevista na BNCC.

## **5. O CURRÍCULO DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**

A versão atual do projeto pedagógico do curso (2011) foi adquirida através do site da faculdade e, a partir dela, a ementa das disciplinas presentes no curso foram analisadas para se obter as disciplinas que tratavam, especificamente, das tecnologias digitais na prática docente e verificar se estas auxiliavam na aprendizagem de todas as competências necessárias para a utilização dos meios digitais no processo de ensino e aprendizagem, além de verificar se a carga horária era adequada para o desenvolvimento das atividades.

O curso de licenciatura em matemática, do campus de Belém, da Universidade Federal só apresenta uma disciplina associada a utilização das ferramentas digitais na educação intitulada “Informática e Matemática” cuja a emente pode ser vista na imagem a seguir:

Figura 1- Ementa da disciplina informática e matemática

Nº6	Informática e Matemática	CH: 68	COD: MTE1009
CONHECIMENTO PRÉVIO: Isento			
<p><b>EMENTA:</b> Noções básicas de sistemas computacionais. Noções básicas sobre sistemas operacionais em pelo menos dois dos ambientes. Edição de texto. Planilhas eletrônicas. Software de apresentação. Uso da Internet como fonte de pesquisa acadêmica. Noções de redes de computadores.</p> <p>Ferramentas computacionais de edição e tabulação (editores, planilhas eletrônicas e gráficos, slides de apresentação, etc). Leituras dirigidas sobre o papel da informática, e das novas tecnologias na Educação Matemática. O computador como recurso tecnológico no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Uso de aplicativos de computação algébrica -CAS e Geometria Dinâmica para instrumentação do ensino da Matemática.</p>			

Pela ementa, observa-se que a disciplina contribui para que o graduando adquira as competências 1,2,5,7 apresentadas no trabalho mencionado acima, isto é, menos de 50% de todas as competências que um professor deve ter para uma boa atuação profissional mediada pelas novas tecnologias. Além disso, a carga horária da disciplina representa menos de 5% da carga horária total do curso (3060h), o que pode representar tempo insuficiente para que os alunos, de fato, se adequem ao meio tecnológico.

De acordo com Camargos Junior (2019), os estudantes de licenciatura precisam vivenciar experiências de aprendizagem mediadas por TDIC, isto é, não basta restringir o uso das tecnologias digitais somente a uma disciplina, mas atribuí-la de forma transversal em toda a conjuntura do projeto pedagógico. Nesse sentido, percebe-se que a formação docente quanto ao uso de recursos digitais não necessita de, somente, uma disciplina, mas de uma conjuntura de experiências que o futuro professor pode ir adquirindo ao longo de sua graduação quando, por exemplo, este faz parte de aulas, mediadas pelas TDIC, de disciplinas que não tem como objetivo tratar, especificamente, das novas tecnologias.

O perfil do egresso apresentado pelo atual projeto pedagógico de curso (PCC) não prevê, especificamente, a formação de um profissional integrado ao meio tecnológico. Logo, esta análise nos faz refletir sobre a necessidade de desenvolver e adaptar a formação dos licenciandos com base no contexto atual da sociedade para que, desse modo, estes estejam preparados para favorecer uma aprendizagem significativa e não terem dificuldades quando este conhecimento se fizer necessário.

## 6. CONCLUSÕES

Espera-se que este trabalho tenha contribuído, de maneira significativa, para reflexões acerca da importância das tecnologias no ensino da matemática e no ensino em geral. Além de, também, contribuir para mais pesquisas de mesmo tipo, visando

analisar e entender como as graduações de outras instituições estão preparando os futuros professores.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

Bianchini, Barbara; Bianchini, Marco. **Considerações sobre as competências e habilidades necessárias ao professor para atuar com as novas tecnologias aplicadas ao ensino**. 2004.

Camargos Junior, Artur. Formação docente e competências para o uso de TDIC em sala de aula. In: Ferreira; Gabriella. **Educação e Tecnologias, Experiencias, Desafios e Perspectivas 2**. Local: Editora Atena, 2019. p. 8-16.

Goulart, Marcell; Costa, Priscila; Pereira, Ana Lúcia. **A Integração das TDIC na formação inicial dos professores de matemática no Brasil**: Uma análise a partir dos projetos pedagógicos. 2018.

Uliano, Kelly. **Tecnologia Digital da Informação e Comunicação (TDIC) na educação: Aplicativos e o mundo tecnológico no contexto escolar**. 2016.

## ENSINO DE SISTEMAS DE AMORTIZAÇÃO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM BELÉM DO PARÁ EM 2019

Fontes, Maurício de Moraes, mauriciofontes@gmail.com<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SEDUC-PA

**Resumo:** As maneiras de pagamento de uma dívida estão associadas a diferentes sistemas de amortização, sendo os principais: o Sistema de Amortização Constante (SAC) e o PRICE. Este trabalho teve como objetivo proporcionar os conhecimentos básicos de Sistemas de Amortização aos alunos do Ensino Médio Técnico de uma escola pública em Belém do Pará em 2019. A metodologia aplicada foi a Qualitativa com estudo descritivo. A amostra foi formada por três turmas da terceira série do ensino médio. O processo avaliativo foi formado por três etapas: a primeira foi composta de um teste inicial de duas questões discursivas para verificar os conhecimentos prévios desses discentes sobre sistemas de amortização. A segunda etapa foi de atividades didáticas construídas e aplicadas para resgatar os conhecimentos básicos desse tópico e a terceira foi um teste final congruente ao anterior para averiguar se houve melhora no rendimento deles. Os resultados demonstram que inicialmente muitos desses educandos apresentaram diversas lacunas sobre o tópico de amortização. As atividades didáticas trabalhadas em sala de aula colaboraram para uma melhora significativa no rendimento deles no teste final, de forma que uma das turmas obteve 100% de acerto no pós-teste.

**Palavras-chave:** Price, SAC, Aluno, Ensino Médio, Calculadora.

### 1. INTRODUÇÃO

Nossa Pátria está em ano de mudança de Governo, e até o momento não estamos vendo uma melhora no que diz respeito ao aumento do número de carteira de trabalho assinada e/ou do número de pessoas sendo contratadas para serviços prestados; pelo contrário, com o desemprego atingindo 13,1 milhões de trabalhadores, o percentual de famílias endividadadas chegou a 62,4% em março deste ano. É importante notar que esse patamar não é atingido desde 2015 – evidenciando que esse é mais um sintoma da crise econômica ainda não superada.

O índice de março, apurado pela Pesquisa de Endividamento e Inadimplência do Consumidor da Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC), foi divulgado na quinta-feira (04). Na pesquisa de fevereiro, a entidade havia apurado um índice de endividamento de 61,5% e em março do ano passado, de 61,5% – ambos inferiores aos alcançado neste ano<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Disponível em: <https://horadopovo.org.br/inadimplencia-das-familias-sobe-em-marco/>. Acesso: 9 abr. 2019.

Para que nossos estudantes não sejam os endividados no futuro, propomos neste artigo trabalhar os sistemas Price e SAC — tópico-chave na formação de qualquer cidadão para entender o funcionamento do sistema financeiro e não entrar em dívidas.

## 2. OBJETIVOS:

### 2.1 Geral:

Proporcionar os conhecimentos básicos de Sistemas de Amortização aos alunos do Ensino Médio Técnico de uma escola pública em Belém do Pará em 2019.

### 2.2. Específicos:

- Analisar os conhecimentos prévios sobre sistemas de amortização dos alunos do Ensino Médio Técnico em 2019.
- Construir e aplicar uma sequência de ensino que ajude na aquisição dos conhecimentos básicos de sistemas de amortização nos alunos do Ensino Médio Técnico em 2019.
- Verificar se, depois de aplicada a sequência de ensino, houve uma melhora no rendimento desses estudantes em relação ao tópico de sistemas de amortização.

## 3. MARCO TEÓRICO

### 3.1. Ensino de Sistemas de Amortização

Em alguns casos, a falta de capital para adquirir um bem pode levar um indivíduo a realizar um empréstimo para sanar o compromisso. Para quitá-lo, ele pode optar por diversas formas de pagamento. Ao efetuar os pagamentos parciais para saldar a dívida, ocorre sua amortização, que é o processo de redução de uma dívida por meio de pagamentos parciais. Cada pagamento realizado corresponde ao juro e parte do capital (valor da dívida), sendo o juro calculado sobre o saldo devedor. E este corresponde à diferença entre o valor da dívida e o que foi pago.

Para Martinetti Filho (2010, p. 139): “Existem diversos tipos de amortização de financiamentos, como o Sistema de Amortização Constante – SAC, o Sistema de Amortização Crescente – SACRE, o Sistema Americano, Sistema Francês ou PRICE e outros”. De acordo com Souza & Garcia (2016, p. 31), as maneiras de pagamento de uma dívida estão associadas a diferentes sistemas de amortização, sendo dois dos principais o SAC e o Sistema Price ou francês.

- **Sistema Price:** Nesse sistema, o devedor paga as prestações fixas, em que o número de prestações depende do contrato assinado por devedor e credor. Esse sistema é amplamente utilizado na compra de eletrodomésticos, roupas, automóveis, pacotes de viagens etc. Esse sistema foi desenvolvido pelo economista e matemático britânico Richard Price (1723 – 1791), mas somente foi utilizado na França no século XIX. Sua façanha foi incorporar os conhecimentos de juros compostos às amortizações de um empréstimo qualquer. (SOUZA & GARCIA, 2016, p. 31).

- **Sistema de Amortização Constante (SAC):** Nesse sistema, como o próprio nome diz, o valor amortizado em cada prestação é constante e o valor das prestações diminui com o tempo. Esse sistema é amplamente utilizado em financiamento habitacional e imobiliário, pois se tem a sensação de cada vez pagar menos. (CHAVANTE & PRESTES, 2016, p. 190).

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como o uso das Calculadoras, Planilhas etc., ajudam a fazer um planejamento familiar e projeção de investimentos financeiros.

### 3.2. Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)

Em pleno século XXI, não se pode falar em Educação sem se falar em avanços tecnológicos. Com isso, o docente necessita iniciar seus alunos no uso de novas tecnologias: a calculadora é uma delas. Para Dante (2003, p. 22), “há duas razões primordiais para o uso dessas tecnologias: Uma razão é social: a escola não pode se distanciar da vida do aluno, e sua vida em sociedade está impregnada do uso da calculadora. Outra razão é pedagógica; usando a calculadora para efetuar cálculos, o aluno terá mais tempo livre para raciocinar, criar e resolver problemas”.

## 4. MARCO METODOLÓGICO

Esta pesquisa foi realizada nos meses de novembro e dezembro de 2019 em uma Escola Estadual de Ensino Médio Técnico.

A metodologia aplicada no presente trabalho foi a Qualitativa com estudo descritivo. A amostra foi intencional, pois ao contrário da determinação de probabilidade, consiste em “selecionar casos com abundante informação para estudos detalhados” (PATTON, 1990, p. 169), citado por (MCMILLAN & SCHUMACHER, 2005, p. 406). Por conseguinte, a amostra foi composta de três turmas da terceira série do ensino médio, que designaremos a partir daqui de Turma A com 15 alunos, nominados por A1, A2, ...,

A15, a Turma B, com 20 estudantes representados por B1, B2, ..., B20 e a Turma C, que tem um total de 26 alunos, os quais serão nominados por C1, C2, C3, ..., C26. Na turma A, participaram do teste inicial 10 estudantes e 10 no teste final. Na Turma B, participaram do teste inicial 16 alunos e 17 no teste final; e na Turma C participaram 18 alunos no teste inicial e 20 no teste final.

Esse estudo faz parte de um trabalho maior sobre os fundamentos da matemática comercial e financeira realizado em 2019 nessa escola. Os tópicos de Razão, Proporção, Regra de Três, Porcentagem e Juros serão tratados em outros trabalhos.

Essas atividades tiveram a duração de seis horas-aula, cada uma de quarenta e cinco minutos, e os alunos foram orientados a usar uma calculadora para ajudar nos cálculos.

Analisando as respostas apresentada pelos estudantes, categorizaram-se esses resultados da seguinte forma: QRC (Questão resolvida corretamente), QRP (Questão resolvida parcialmente), QRE (Questão resolvida erradamente) e QSNR (Questão sem nenhuma resolução). Considerou-se como QRP as resoluções em que os discentes começam a resolução corretamente, porém, durante o processo de resolução, pararam ou cometeram erros, não chegando à resposta esperada.

## 5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Depois de trabalhado o teste inicial, o módulo de ensino e o teste final sobre esse tópico, vamos resumir abaixo os achados nessas atividades de ensino com os alunos do ensino técnico.

Tabela 1 – Rendimento comparativo entre as turmas no Pré e Pós-teste de Sistemas de Amortização

Questão	Turma	Pré-teste de Sistemas de Amortização				Pós-teste de Sistemas de Amortização			
		QRC	QRP	QRE	QSNR	QRC	QRP	QRE	QSNR
Q1	A	0%	0%	100%	0%	100%	0%	0%	0%
	B	62,5%	18,7%	18,8%	0%	94,1%	0%	0%	5,9%
	C	0%	0%	55,6%	44,4%	65%	5%	25%	5%
Q2	A	0%	0%	60%	40%	100%	0%	0%	0%
	B	87,5%	0%	0%	12,5%	88,2%	5,9%	0%	5,9%
	C	5,6%	5,6%	11,1%	77,8%	85%	5%	5%	5%

Fonte: O autor

A tabela 1 demonstra que entre as duas medições houve uma melhora no rendimento dos alunos no tópico de Sistemas de Amortização.

A primeira questão do teste inicial teve como objetivo entender como uma dívida é amortizada utilizando o Sistema Price. Nessa questão, foi trabalhada uma aplicação desse sistema e muitos alunos encontraram dificuldades em calcular o valor da prestação, sendo dada a fórmula no enunciado da situação-problema. Somente os alunos da turma B se saíram bem nessa questão e nenhum aluno das demais turmas acertou o problema proposto.

Na segunda questão desse teste, que teve como propósito entender como uma dívida é amortizada utilizando o Sistema SAC, novamente a turma B obteve o melhor desempenho. Na turma A ninguém acertou o que foi pedido e na turma C somente um estudante acertou a resolução dessa atividade. As principais dificuldades comentadas pelos educandos neste teste estão registradas na tabela 2.

Tabela 2 – Principais dificuldades relatadas pelos estudantes no Pré-teste nos Sistemas de Amortização

Turma	Dificuldades	Alunos	Porcentagem
A	Não respondeu	A2, A3, A4, A5, A7, A8, A13 e A15	80%
	Todas	A6	10%
	Alguma questão	A12	10%
B	Não teve dificuldade	B2, B4, B6, B10, B14, B16 e B17	43,75%
	2ª questão	B5 e B9	12,5%
	Calcular juros	B3 e B11	12,5%
	Todas	B8 e B12	12,5%
	Compreender o assunto	B13 e B19	12,5%
	Calcular arredondamento	B18	6,25%
C	Não teve dificuldade	C3	5,56%
	Todas	C2, C4, C8, C10, C11, C12, C13, C14, C16, C18, C19, C20, C21, C22 e C24	83,3%
	2ª questão	C17 e C26	11,11%

Fonte: O autor

Observam-se muitas dificuldades comentadas pelos estudantes na realização desse teste inicial de sistemas de amortização.

A partir dessa constatação, foi trabalhado em sala de aula um módulo de ensino sobre os sistemas de amortização Price e SAC e a utilização dos recursos que a calculadora oferece para o trabalho com os cálculos referentes ao tema em questão.

Após essas atividades de ensino, foi aplicado o teste final para verificar se houve melhora no rendimento desses estudantes. Nesse teste, as questões propostas foram congruentes às questões do teste inicial e foram trabalhados os mesmos objetivos educacionais.

Os resultados desse pós-teste estão registrados na tabela 1. A última questão do teste final perguntava se os alunos apresentaram alguma dificuldade na resolução das situações propostas. A tabela 3 descreve os relatos deles nessa atividade avaliativa.

Tabela 3 – Principais dificuldades relatadas pelos estudantes no Pós-teste de Sistemas de Amortização

<b>Turma</b>	<b>Dificuldades</b>	<b>Alunos</b>	<b>Porcentagem</b>
A	Nenhuma	A1, A4, A7, A12, A13 e A15	60%
	Uso de calculadora	A2 e A8	20%
	Arredondamento	A5 e A10	20%
B	Nenhuma	B2, B3, B5, B6, B8, B9, B10, B12, B13, B14, B16, B17, B18 e B19	82,35%
	Todas	B7 e B20	11,76%
	Um pouco	B11	5,88%
C	Nenhuma	C1, C2, C3, C4, C6, C10, C13, C14, C17, C20, C21 e C22	60%
	Todas	C8, C11, C18 e C26	20%
	Fórmulas	C12 e C24	10%
	2ª questão	C16 e C19	10%

Fonte: O autor

Nesse teste final, a tabela 3 demonstra que muitas dificuldades mencionadas pelos educandos anteriormente foram sanadas, o percentual de questões resolvidas corretamente melhorou bastante e as questões resolvidas erradamente e sem resolução em alguns casos caiu para 0%.

Em poucos casos, o uso da máquina de calcular dificultou a resolução da questão sobre o sistema Price.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo proporcionar os conhecimentos básicos de Sistemas de Amortização aos alunos do Ensino Médio Técnico de uma escola pública em Belém do Pará em 2019.

Para alcançar esse objetivo, foram trabalhadas as seguintes ações:

Analisar os conhecimentos prévios sobre sistemas de amortização desses alunos. A maioria deles não demonstrou conhecimento desses sistemas de amortização.

A segunda ação foi construir e aplicar uma sequência de ensino que ajudasse na aquisição dos conhecimentos básicos de sistemas de amortização. Essa sequência foi construída e aplicada aos alunos e foi fundamental para o entendimento do funcionamento de empréstimos e aplicações no sistema financeiro.

A terceira ação foi verificar se, depois de aplicada a sequência de ensino, houve uma melhora no rendimento desses estudantes em relação ao tópico estudado. A tabela 1 demonstra que o rendimento deles melhorou de forma significativa depois de trabalhada a sequência de ensino.

Quero agradecer a Secretaria de Estado de Educação (SEDUC-PA) pela oportunidade me dada para desenvolver esse projeto com os alunos da ETEMB.

## REFERÊNCIAS

CHAVANTE, E. & PRESTES, D. **Quadrante Matemática**. 2 ano: ensino médio. 1 ed. São Paulo: Edições SM, 2016.

DANTE, L. R. **Tudo é matemática**. São Paulo: Ática, 2003.

MARTINETTI FILHO, A. **Matemática Financeira: HP 12C, MS Excel, BrOffice Calc**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2010.

McMILLAN, J. & SHUMACHER, S. **Investigación Educativa: una introducción conceptual**. 5 ed. Pearson Educación, S. A. Madrid, 2005.

SOUZA, J. R & GARCIA, J. S. R. **Contato Matemática**. 3º ano. 1 ed. São Paulo: FTD, 2016.

## PROGRAMA MAIS PAIC E AS PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA ANOS FINAIS NO CEARÁ

Santos, Michael Gandhi Monteiro dos, michaelgandhi@yahoo.com.br

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará/Mestre em Matemática

**Resumo:** *Nos últimos anos, o tema formação continuada de professores, vem se destacando tanto em encontros de docentes promovidos pelos sistemas de ensino, redes estaduais e municipais, bem como no meio acadêmico. A Formação MAIS PAIC Matemática Anos Finais tem por objetivo estimular a troca de experiências, a organização das práticas docentes, a investigação e reflexão acerca das próprias problemáticas, bem como o diálogo sobre as diferentes metodologias. Todas estas ações são percebidas nos resultados educacionais obtidos pelo estado do Ceará, com base no Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE). Este ambiente favorável de aprendizagem gera motivação dos estudantes, identificada pela participação em pesquisa, projetos escolares, olimpíadas do conhecimento e desenvolvimento da autonomia. Desse modo, o presente trabalho aborda o Programa MAIS PAIC Matemática Anos Finais e sua relação com a formação continuada para professores, apresentando as metodologias utilizadas, as práticas pedagógicas inovadoras e diferenciadas, tendo como base a tríade: Plano Estruturante, Formação dos professores e Material Pedagógico.*

**Palavras-chave:** *Programa MAIS PAIC, Matemática, Formação Continuada.*

### 1. INTRODUÇÃO

A construção, pelo aluno, de um pensamento matemático, deve-se muito ao processo de ensino-aprendizagem nas escolas. O ensino da Matemática se apresenta muitas vezes fora de contexto, e poucos estudantes adquirem proficiência adequada em relação a quantidade de conhecimento transmitido. O aluno é, muitas vezes, um mero espectador e não o protagonista do processo, sendo que, o cumprimento do programa estabelecido torna-se a maior preocupação.

Estimular os alunos na construção do pensamento lógico-matemático é necessário, dessa maneira, utilizar materiais concretos e lúdicos (jogos, blocos lógicos, brinquedos, música) orientadas pedagogicamente em sala, contribuem para uma aprendizagem significativa e melhora a convivência social, além de desenvolver certas competências da Base Nacional Comum Curricular – BNCC referentes ao conhecimento, comunicação, argumentação, autoconhecimento, empatia e cooperação.

Nesse cenário, unir o conhecimento transmitido nas escolas e a realidade do aluno, o seu dia a dia, é um dos grandes desafios do ensino de matemática. Diante

disso, para mudar este fato, o investimento em formação continuada de professores se faz essencial, pois, esperamos alunos preparados a relacionar os conhecimentos adquiridos em matemática ao seu cotidiano.

Um dos objetivos da formação continuada é promover, no docente, a partir das trocas de experiências e práticas discutidas, o desenvolvimento de habilidades para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem no dia a dia escolar. Por isso, o professor precisa estar em constante atualização em temas relacionados a metodologias de ensino, práticas inovadoras, teorias de aprendizagem e currículo.

Dessarte, espera-se que o professor relacione o recente conhecimento assimilado com as bases da sua formação inicial, acrescentando mais estrutura e relevância no que será oferecido aos discentes. Em razão disso, o objetivo deste trabalho é identificar os principais pontos que colaboraram para a melhoria na proficiência em matemática nos municípios do Ceará, a partir das formações do programa MAIS PAIC.

## 2. PROGRAMA MAIS PAIC E A FORMAÇÃO DE MATEMÁTICA

O fracasso do ensino e da aprendizagem em matemática, é real e interfere na formação do cidadão crítico e ativo na transformação da sociedade. Pesquisas e estudos buscam encontrar um percurso que aponte possibilidades para compreender e superar esta defasagem.

Segundo Imenes e Lelis:

Todos conhecem o medo da Matemática. Ele pode até ter diminuído, pois, com o mundo em mudança, o ensino naturalmente progride. Mas, mesmo hoje, a Matemática ensinada de maneira tradicional é a disciplina que apresenta o mais baixo desempenho dos alunos e é, ainda, a que mais reprova. Isso acontece no Brasil e no mundo inteiro! (IMENES; LELIS, 1997, p. 6).

No início da década de 1990, iniciou-se no Brasil a política de avaliação em larga escala com a implementação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb). O objetivo era dar assistência ao sistema educacional brasileiro, ao obter dados que direcionassem a uma educação de qualidade e que promovesse equidade entre as regiões do país. O Ceará inicia, em 1992, no âmbito das políticas públicas para a educação, inicia suas primeiras experiências de avaliação do seu sistema.

Nesse sentido, a Secretaria de Educação do Estado do Ceará assumiu, através do SPAECE (Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará), o comprometimento de formular e monitorar ações educacionais que possibilitassem

o acompanhamento dos resultados por toda a comunidade escolar.

Entre 1992 e 1998, os testes de Língua Portuguesa e Matemática são aplicados em turmas de 4º e 8º ano do Ensino Fundamental. Entre 2001 e 2003, a avaliação engloba as turmas de 8º ano do Ensino Fundamental e 3ª série do Ensino Médio. Já em 2004, o SPAECE foi universalizado, contemplando as séries terminais dos ciclos da educação básica (4ª e 8ª séries do EF e 3º ano do EM).

Em 2007, o Programa Alfabetização na Idade Certa (PAIC) foi transformado em política pública prioritária do Governo do Estado. O principal objetivo é oferecer aos municípios formação continuada aos professores e apoio à gestão escolar, tendo como meta garantir a alfabetização dos alunos matriculados no 2º ano do Ensino Fundamental da rede pública cearense.

Em 2015, é lançado o MAIS PAIC - Programa de Aprendizagem na Idade Certa. O objetivo é ampliar o trabalho de cooperação já existente com municípios, que além da Educação Infantil e do 1º ao 5º ano, passou a atender também do 6º ao 9º ano nas escolas públicas cearenses.

Assim, a formação MAIS PAIC Matemática Anos Finais surge com o propósito de possibilitar a construção de metodologias diferentes, troca de experiências, construção de materiais didáticos e saberes de forma coletiva com os professores. O desenvolvimento de competências e habilidades necessárias ao letramento matemático, faz parte das ações planejadas.

As ações passam por uma tríade importante: Plano Estruturante, Formação de professores, Material Pedagógico.

O plano estruturante tem como objetivos refletir acerca da organização das práticas de ensino, estruturar a integração entre teoria e prática, sistematizar as 5 unidades temáticas da Matemática (Álgebra, Geometria, Números, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística), desenvolvendo ações voltadas para a otimização do tempo pedagógico (rotina de atividades realizadas pelos professores e alunos) em sala de aula.

A formação de professores objetiva trabalhar o desenvolvimento de habilidades de análise dos descritores da matriz de referência do SPAECE e SAEB, de modo a identificá-lo em diferentes atividades envolvendo os conceitos matemáticos. São trabalhadas as 5 unidades temáticas da BNCC.

O Material Pedagógico distribuído em cada formação, tem como objetivo complementar o material didático já existente na escola, com exercícios, jogos, atividades práticas, material investigativo, concreto e manipulável, todos com a finalidade de iniciar ou consolidar o conhecimento dos conceitos matemáticos referentes as unidades temáticas estudadas.

### 3. METODOLOGIA

Essa pesquisa é compreendida como um estudo bibliográfico (GIL, 2010) de natureza qualitativa. Lüdke e André (1986, p.18). afirmam que “o estudo qualitativo [...] se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada”.

A coleta de dados é um importante passo da pesquisa bibliográfica, segundo MORAZ e GIANFALDINO,

A coleta de dados é o momento em que se obtêm as informações necessárias e que serão alvo de análise, posteriormente. Deve-se lembrar que os dados coletados tem uma direção – aquela dada pela questão que, enquanto pesquisador, pretende-se responder pelo objetivo que se pretende atingir. (MOROZ e GIANFALDINO 2006, p. 83).

Iniciamos, buscando dados que contemplem o tema da pesquisa, e se constitui como estudo para o embasamento teórico, realizado através de leituras de artigos, textos, teses, dissertações, banco de dados do INEP ([www.gov.br/inep/pt-br](http://www.gov.br/inep/pt-br)), CAED ([spaece.caedufjf.net](http://spaece.caedufjf.net)) e do Programa MAIS PAIC ([paic.seduc.ce.gov.br](http://paic.seduc.ce.gov.br)).

Depois da coleta dos dados, será realizada a apresentação dos resultados de proficiência em matemática, comparando a evolução do Estado do Ceará em matemática anos finais, antes e após a criação do Programa de Aprendizagem na Idade Certa (MAIS PAIC).

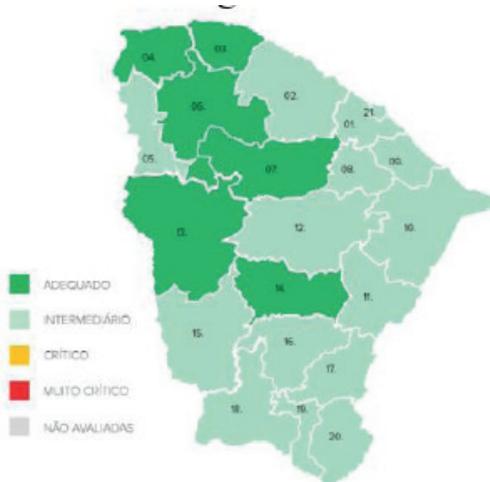
### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, vamos analisar os resultados em matemática, a partir dos dados referentes ao SPAECE, evidenciando a evolução de acordo com a implementação do programa PAIC Matemática, que se fundamenta na formação continuada de professores.

Em 2007, quando foi implementado o PAIC (Programa de Alfabetização na Idade Certa) o percentual de crianças alfabetizadas ao término do 2º ano era de 39,9%. Em 2015, conforme dados do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (Spaece), 86% das crianças encontram-se alfabetizadas ao término do 2º ano. Em 2018, esse percentual avançou para 89,6%.

Em 2015, a aprendizagem dos alunos do 5º ano em Matemática, melhorou em relação ao ano de 2008. O percentual de alunos no nível adequado subiu para 32,1%, enquanto, em 2008, o nível era de 3,6%. Em 2018, este índice sobe para 41,3%.

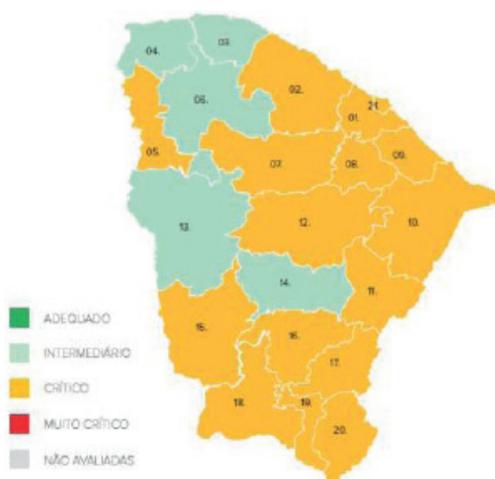
Figura 1



Fonte: SPAECE 2018, CAEd/UFJF

O acompanhamento das crianças do Ensino Fundamental Anos Finais, teve seu acompanhamento pelo SPAECE, a partir de 2012. Neste ano, o percentual de alunos no nível adequado em Matemática era de 3,9%. Em 2015, quando foi implementado o programa MAIS PAIC Matemática Anos Finais, o percentual de alunos no nível adequado já era de 5,9%. Em 2018, três anos após o início do programa, o percentual passou a ser de 12,7%.

Figura 2



Fonte: SPAECE 2018, CAEd/UFJF

Encontros formativos vivenciam oportunidade para o diálogo, a troca de experiências, momentos de estudo com referenciais teóricos, promovendo a constituição de um grupo no qual o sentimento de integração e afetividade prevaleça.

O MAIS PAIC, acredita na criação de possibilidades, nas quais os educadores reflitam sobre sua prática pedagógica, visando à construção de novos saberes, favorecendo suas ações em sala de aula.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa objetivou investigar como uma política pública voltada para a formação continuada de professores, contribui de forma satisfatória para evolução dos índices educacionais de aprendizagem em Matemática.

Aproximando a formação continuada do cotidiano escolar e lapidando o conhecimento dos docentes, através do aprofundamento dos conteúdos específicos, o programa MAIS PAIC desenvolve de forma reflexiva, interessante, significativa e atraente os conteúdos de matemática do sexto ao nono ano.

Outros pontos que podemos destacar, é o trabalho guiado pelo SPAECE, a intervenção pedagógica com finalidade do aprofundamento em Matemática, a construção de material concreto, lúdico e interativo como recurso nas aulas e planejamento, organização e gestão da sala de aula.

Nesse contexto, a formação continuada apresenta-se como atividade fundamental e complementar à formação inicial dos professores, uma vez que pode ser articuladora do conhecimento científico da matemática com o aspecto didático. Isso é fundamental para superar o desafio de ensinar em cenários diversos, consequência do acesso democratizado à escola, à produção de conhecimento e às tecnologias, especialmente nas três últimas décadas.

## REFERÊNCIAS

CEARÁ. Secretaria da Educação do Estado do Ceará. **SPAECE - 2018/ Universidade Federal de Juiz de Fora**, Faculdade de Educação, CAEd. V. 3 (2018), Juiz de Fora – Anual.

CEARÁ. **Mais PAIC**. Fortaleza, 2021. Disponível em: <http://www.paic.seduc.ce.gov.br>. Acesso em: 27 abril 2021.

CEARÁ. **SPAECE**. Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://www.seduc.ce.gov.br/spaece/>. Acesso em: 27 de abril 2021.

GIL. A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

IMENES, L. M. P. **Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da matemática**. 1989. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociência e Ciência Exatas, Rio Claro: UNESP.

IMENES, L. M. P.; LELIS, M. **Matemática**. São Paulo: Scipione, 1997.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MOROZ, Melania; GIANFALDINO, Mônica Helena Tieppo Alves. **O processo de pesquisa**: iniciação. Brasília: Liber Livro Editora, 2ª edição, 2006.

## USO DE SCRATCH EM SALA DE AULA

Gama, Monica Almeida, mgamaxxi@gmail.com<sup>1</sup>

Reis, Renata Siqueira, profrenatamatematica@gmail.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prefeitura Municipal de Cabo Frio

<sup>2</sup>Instituto Prefeitura Municipal de Cabo Frio

**Resumo:** *O propósito deste trabalho é servir para que os alunos possam fazer uma revisão dos conteúdos matemáticos do ano letivo anterior ao qual ele está estudando, utilizando uma metodologia diferenciada, para que não fique enfadonho e, de modo que ele possa protagonizar o seu aprendizado. A proposta apresentada é usar o Scratch como recurso pedagógico para este fim e iniciar o ensino de programação computacional na educação básica.*

**Palavras-chave:** *aprendizagem, ensino, programação, protagonismo, scratch.*

### 1. INTRODUÇÃO

É de conhecimento geral que os alunos têm muita dificuldade em entender e gostar de Matemática. Assim como, costumam esquecer os conteúdos estudados em outros anos de escolaridade.

No Ensino Médio, esta realidade não é diferente em nenhuma das três séries. Faz parte da rotina de um professor de Matemática lembrar aos estudantes os conceitos vistos no Ensino Fundamental. Apesar de perceberem a dificuldade, os alunos costumam ficar desmotivados ao terem que rever conteúdos. Em geral, essa revisão do conteúdo em questão precisa ser rápida. Eles aceitam a pausa no novo conhecimento por perceberem a necessidade do mesmo. Porém, esse intervalo, não pode durar muito, precisa ser breve, pois, se for uma aula inteira, já ficam desmotivados. Então, como melhorar essas dificuldades, de modo eficiente e sem ser cansativo?

### 2. DESENVOLVIMENTO

#### 2.1. Justificativa:

Podemos observar, a todo instante, que os educandos cometem erros relativos a requisitos prévios ao Ensino Médio, como a compreensão de frações ou raízes. Assim, os conhecimentos do Ensino Fundamental costumam ser um desafio maior do que os conteúdos do Ensino Médio. Diante desta realidade, uma proposta é usar o *Scratch*. para eles construírem jogos com conteúdos matemáticos que possuem

alguma dificuldade de aprendizagem. O *Scratch* consiste em uma plataforma de programação na qual se pode criar jogos e animações. Foi desenvolvido pelo MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts) com o objetivo de possibilitar o ensino da programação computacional de forma simples. Não é necessário fazer download de nenhum programa. Os comandos são apresentados como peças de quebra-cabeça que se encaixam para garantir as ações dos personagens do jogo ou da animação. Algumas peças não se encaixam, mostrando que são comandos incompatíveis ou por não poderem ser executados naquela ordem. O site contempla a área de programação além de um acervo com as produções vindas de vários países. Nesse acervo, pode-se ver o interior das criações, ou seja, todos os comandos que foram necessários para produzir aquele arquivo. O *Scratch* permite que as pessoas aprendam a programar na prática e com a interação com a produção de outras pessoas.

Dessa forma, os alunos podem aprofundar conteúdos do Ensino Fundamental de uma forma criativa. O *Scratch* é um recurso pedagógico dinâmico que não irá minimizar a seriedade com a qual os conteúdos matemáticos precisam ser revistos. A criação de jogos vai exigir que o aluno tenha domínio sobre os conhecimentos da Matemática. A ideia é ser uma proposta desafiadora que possibilitará que o aluno se coloque como protagonista de seu aprendizado. Ele precisará pesquisar comandos, ter domínio do conteúdo matemático e utilizar a programação para criar seu jogo.

## 2.2. Objetivo:

A proposta específica é que os educandos construam um jogo para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. Este ano de escolaridade concentra muitos assuntos que serão vistos e revistos em Matemática em outros momentos da vida escolar.

## 2.3. Metodologia:

Primeiramente, será realizada uma oficina, onde os educandos serão apresentados à plataforma do Scratch. O professor irá mostrar os comandos essenciais e alguns exemplos de criações do acervo do site. Em seguida, o docente irá começar a construir uma proposta de jogo matemático, mostrando como utilizar a plataforma. Uma opção de programação é o formato de “livro-jogo”, que consiste em uma história na qual o leitor poderá escolher caminhos e a narrativa muda de acordo com as escolhas feitas. A programação será feita com os alunos em sala de aula.

Após a oficina, a turma será separada em grupos formados por 4 alunos. Cada grupo escolherá um conteúdo do 6º ano, a partir de uma seleção feita, previamente,

com o professor. Em seguida, os grupos irão produzir um jogo baseado no assunto. Os grupos precisarão informar, com antecedência, por qual tema optaram, de modo que não haja repetição nas escolhas, garantindo, assim, mais assuntos abordados.

Além disso, um cronograma (tabela 1) será desenvolvido, em acordo com a turma, para garantir o planejamento necessário ao projeto. Assim, nenhuma etapa será preterida e permitirá que percebam a necessidade de organizar o trabalho.

A primeira etapa será formar o grupo e escolher o tema, obedecendo ao cronograma. No próximo passo, o grupo irá apresentar a pesquisa sobre o conteúdo matemático e o enredo do jogo, ou seja, a estrutura do mesmo. A seguir, os grupos terão um tempo disponível para tirar dúvidas sobre os possíveis problemas que surgissem ao programar, na compreensão do conteúdo ou no enredo. Após todas as correções, será o prazo final para a entrega do jogo e o agendamento em uma escola de Ensino Fundamental. Neste dia, os alunos do 6º ano poderão experimentar os jogos, de modo que os estudantes do Ensino Médio serão observadores e avaliadores de possíveis “problemas”. Em outra data, os alunos irão compartilhar a sua produção com os demais da sua turma, de modo que poderão discutir ideias para aprimorar os projetos.

Tabela 1

Atividades	Alunos									
	1º/3	03/3	08/3	10/3	15/3	17/3	22/3	24/3	29/3	31/3
Datas										
Apresentação da proposta aos alunos										
Oficina de <i>Scratch</i>										
Divisão dos grupos e escolha de conteúdos										
Pesquisa sobre o conteúdo										
Apresentação do enredo e possíveis dúvidas										
Entrega do jogo finalizado										
Apresentação ao Ensino Fundamental										
Apresentação aos colegas										

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista ao exposto anteriormente, pensamos em amenizar o problema da revisão de conteúdos de outros anos de escolaridade, de forma mais dinâmica e agradável. Dessa forma, é possível desenvolver outras habilidades dos alunos. Estes irão ser protagonistas de seu aprendizado. Conforme orienta a Brasil (2018, p.463), para que “garanta aos estudantes ser protagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem”. Os estudantes desenvolverão a pesquisa, desde a ideia inicial, passando pelo registro escrito, e vivenciando o debate com outras pessoas. Além disso, aprofundarão os conhecimentos de programação, conforme habilidade da Brasil (2018, p.539), “(EM13MAT405) Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.”

Como sugestão, propomos a produção futura de uma resenha de desenvolvimento de todo trabalho realizado pelo grupo. E, também, a aplicação de uma avaliação para alunos do 6º ano antes da utilização dos jogos e outra depois, a fim de mensurar o aprendizado dos discentes. No entanto, mesmo que não seja possível a aplicação da avaliação, já será interessante a interação entre os dois segmentos de ensino. É essencial que os criadores dos jogos possam analisar o que fizeram e aprender com os erros que cometeram, para os ajustes finais. Uma das metas da proposta é mostrar que a pesquisa pode não comprovar o que se desejava, mas pode ensinar o que se deve modificar. Ou seja, todo conhecimento é válido, mesmo que para mostrar um caminho que não se deve seguir.

### REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf).

Acesso em: 12 abr. 2021.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE MASSACHUSETTS. Scratch. Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

SCRATCH Brasil. 2014. Disponível em: <http://www.scratchbrasil.net.br/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

## DEMONSTRAÇÃO DO TEOREMA DA BISSETRIZ INTERNA UTILIZANDO O TEOREMA DE PICK PARA O CÁLCULO DE ÁREA

Silva Netto, Oscar Ferreira da, oscarnetto1988@gmail.com<sup>1</sup>  
Pereira, Irene Castro, irenecastro@ufpa.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Matemática na Universidade Federal do Pará

<sup>2</sup>Profa. Dra. Da Faculdade de Matemática da Universidade Federal do Pará

**Resumo:** O principal objetivo deste trabalho é demonstrar o Teorema da Bissetriz Interna utilizando o Teorema de Pick para o cálculo de área de figuras planas representadas na malha quadriculada. Dessa forma, inicialmente mostramos alguns conceitos iniciais que serão úteis para o desenvolvimento deste trabalho. Logo após, definimos o Teorema de Pick e provamos o caráter aditivo deste teorema, em seguida mostramos a prova do Teorema de Pick para o caso de triângulos retângulos e logo após mostramos a validade deste teorema para qualquer polígono convexo. Por fim, é feita a demonstração do Teorema da Bissetriz Interna utilizando o Teorema de Pick.

**Palavras-chave:** teorema da bissetriz interna, teorema de pick, triângulo.

### 1. INTRODUÇÃO

Segundo Brasil (2018), o aluno da educação básica deve ter, dentre outras habilidades, a habilidade de calcular a área de figuras planas desenhadas em malha quadriculada. Ainda de acordo com Brasil (2018), o uso de demonstrações deve ser inserido no ensino de matemática, pois durante a investigação e o estabelecimento de conjecturas a respeito de conceitos e propriedades matemáticas, a demonstração apresenta-se como uma excelente ferramenta para validação de tais conjecturas.

Por isso, a justificativa desse trabalho se dá pela apresentação de uma demonstração do Teorema da Bissetriz Interna de uma maneira alternativa, pois iremos utilizar o Teorema de Pick para o cálculo de área para realizar esta demonstração. Além disso, o Teorema de Pick pode ser utilizado em sala de aula, juntamente com o Geoplano, para calcular a área de figuras planas desenhadas em uma malha quadriculada de maneira concreta.

### 2. DEMONSTRAÇÃO DO TEOREMA DA BISSETRIZ INTERNA UTILIZANDO O TEOREMA DE PICK PARA O CÁLCULO DE ÁREA

#### 2.1. Conceitos Iniciais

Antes de demonstrarmos o Teorema de Pick e o Teorema da Bissetriz Interna,

mostraremos algumas definições e postulados que serão úteis nas demonstrações dos teoremas que iremos abordar neste trabalho.

**Notação:** Iremos escrever  $AB$  para indicar o segmento de reta  $AB$ , e iremos escrever  $\overline{AB}$  para denotar a medida do segmento  $AB$ .

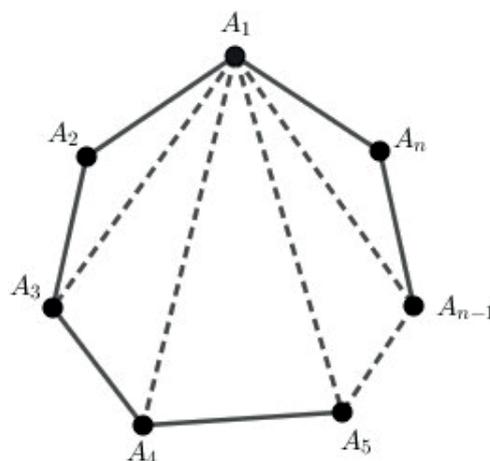
**Definição 1 - Malha Quadriculada:** Uma malha quadriculada no plano é um conjunto de pontos dispostos regularmente ao longo de retas horizontais e verticais, de modo que a distância de cada um deles aos pontos mais próximos na horizontal ou na vertical é igual a 1 (SENTO-SÉ, 2016).

A **Definição 1** nos permite abordar o conceito de coordenadas cartesianas ortogonais, onde os pontos do plano que tem coordenadas inteiras serão identificados com  $\mathbb{Z}^2$ .

**Postulado 1:** Triângulos com alturas iguais, têm áreas proporcionais às medidas das bases dos triângulos (WAGNER, 1992).

**Postulado 2:** Todo polígono convexo de  $n$  lados pode ser decomposto em  $n - 2$  triângulos traçando-se todas as diagonais de um mesmo vértice (MELO; PEREIRA, 2012).

Figura 1: Polígono  $A_1A_2A_3A_4A_5\dots A_{n-1}A_n$  decomposto em  $n-2$  triângulos



## 2.2. Teorema de Pick:

**Enunciado:** Seja  $P$  um polígono no plano. Se os vértices de  $P$  tem todos coordenadas inteiras, então a fórmula de Pick para sua área é dada por

$$A = \frac{f+I}{2} - 1$$

onde  $f$  é o número de pontos da malha quadriculada situados sobre o bordo do polígono e  $I$  é o número de pontos da malha existentes no interior do polígono.

Antes de demonstrarmos o Teorema de Pick, será necessário provar o caráter aditivo deste teorema.

### 2.2.1. Princípio Aditivo do Teorema de Pick

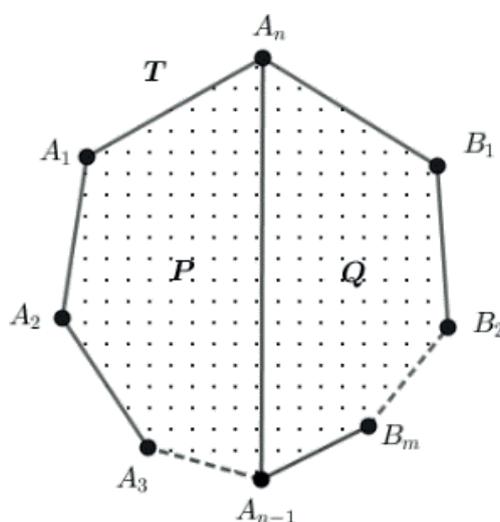
Neste tópico iremos apresentar a demonstração do caráter aditivo do Teorema de Pick, retirada de (SENTO-SÉ, 2016).

**Proposição 1:** Sejam  $P$  o polígono  $A_1A_2A_3\dots A_{n-1}A_n$  e  $Q$  o polígono  $B_1B_2\dots B_mA_{n-1}A_n$ , tais que:

- I.  $P \cap Q = A_{n-1}A_n$ ;
- II. Os vértices de  $P$  e  $Q$  estão em  $\mathbb{Z}^2$ .

Então o polígono  $T = P \cup Q$ , também tem vértices em  $\mathbb{Z}^2$ , e a área de  $T$  calculada pelo Teorema de Pick é igual a área de  $P$  calculada pelo Teorema de Pick mais a área de  $Q$  calculada pelo Teorema de Pick.

Figura 2: Polígono  $T = P \cup Q$



### Demonstração:

Como por hipótese o Teorema de Pick é válido tanto para P quanto para Q, temos que:

$$A_P = \frac{f_P + I_P - 1}{2} \text{ e } A_Q = \frac{f_Q + I_Q - 1}{2}$$

Onde,  $f_P$  e  $f_Q$  são os pontos no bordo de P e Q, respectivamente, e  $I_P$  e  $I_Q$  são os pontos no interior de P e Q, respectivamente. Como os polígonos P e Q, possuem um segmento comum, então os k pontos desse segmento, com exceção dos dois pontos finais da borda, passarão a ser os pontos internos de T. Logo,

$$I_T = (I_P + I_Q) + (k - 2) \text{ e } f_T = (f_P + f_Q) - 2(k - 2) - 2$$

Então,

$$I_T - (k - 2) = I_P + I_Q \text{ e } f_P + f_Q = f_T + 2(k - 2) + 2$$

Como o Teorema de Pick foi assumido como verdadeiro para P e Q separadamente, temos:

$$\begin{aligned} A_T &= A_P + A_Q \\ &= \left( \frac{f_P + I_P - 1}{2} \right) + \left( \frac{f_Q + I_Q - 1}{2} \right) \\ &= \left( \frac{f_P + f_Q}{2} \right) + (I_P + I_Q) - 2 \\ &= \left( \frac{f_T + 2(k - 2) + 2}{2} \right) + I_T - (k - 2) - 2 \\ &= \frac{f_T + 2(k - 2) + 2 + I_T - (k - 2) - 2}{2} \\ &= \frac{f_T + I_T + (k - 2) + 1 - (k - 2) - 2}{2} \\ A_T &= \frac{f_T + I_T - 1}{2} \end{aligned}$$

Portanto, está provado o caráter aditivo do Teorema de Pick.

### 2.2.1. Teorema de Pick: O caso de triângulos

A demonstração que iremos apresentar neste tópico foi retirada de (MELO;

PEREIRA, 2012). Seja  $T$  um triângulo retângulo com vértices em  $\mathbb{Z}^2$  e catetos paralelos aos eixos coordenados, e seja  $R$  o retângulo que tem os catetos de  $T$  como dois de seus lados. Sejam  $m$  e  $n$  os comprimentos dos catetos de  $T$ ,  $i$  o número de pontos de  $\mathbb{Z}^2$  no interior de  $T$  e  $f_h$  o número de pontos de  $\mathbb{Z}^2$  no interior da hipotenusa de  $T$ . Então, o número de pontos de  $\mathbb{Z}^2$  no interior de  $R$  é  $(m-1).(n-1)$ . Daí vem que:

$$i = \frac{(m-1).(n-1) - f_h}{2}$$

O número  $f$  de pontos de  $\mathbb{Z}^2$  em  $T$  é igual a  $m+n+ f_h +1$ . Assim:

$$\frac{i+f-1}{2} = \frac{(m-1).(n-1) - f_h}{2} + \frac{m+n+ f_h+1}{2} - 1 = \frac{mn}{2}$$

E segue que o Teorema de Pick vale triângulos retângulos com catetos paralelos aos eixos coordenados.

Agora, como todo retângulo  $P$  pode ser escrito como  $P = T_1 \cup T_2$ , sendo  $T_1$  e  $T_2$  triângulos retângulos. Então, pela **proposição 1** concluímos que o Teorema de Pick é válido para todo retângulo com vértices em  $\mathbb{Z}^2$  (MELO; PEREIRA, 2012).

Consideremos agora um triângulo qualquer  $T$  com vértices em  $\mathbb{Z}^2$ . Segundo Melo, Pereira (2012) é possível encontrar triângulos retângulos  $T_1, T_2$  e  $T_3$  com vértices em  $\mathbb{Z}^2$  e catetos paralelos aos eixos coordenados tais que  $P = T_1 \cup T_2 \cup T_3 \cup T$  é um retângulo com lados paralelos aos eixos coordenados. Então, novamante pela **proposição 1** segue que o Teorema de Pick também é válido para  $T$ .

### 2.2.1. Teorema de Pick: O caso geral para polígonos convexos

Pelo **postulado 2**, todo polígono convexo de  $n$  lados pode ser decomposto em  $n - 2$  triângulos, dessa forma, como já provamos a validade do Teorema de Pick para qualquer triângulo, segue que o Teorema de Pick é válido para qualquer polígono convexo de  $n$  lados.

### 2.3. Teorema da Bissetriz Interna

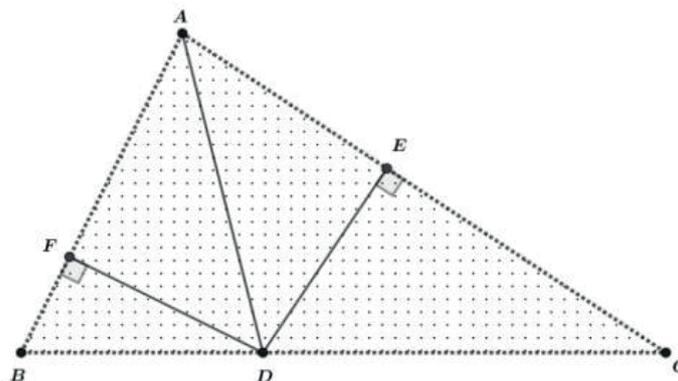
O Teorema da Bissetriz Interna nos diz que a “bissetriz de um ângulo de um triângulo, divide o lado oposto em segmentos proporcionais aos lados adjacentes” (WAGNER, 1992, p.22).

### Demonstração:

Na Figura 3,  $\overline{AD}$  é bissetriz de  $\overline{BAD}$ ,  $\overline{DE}$  é perpendicular ao segmento  $\overline{AC}$ , e  $\overline{AB} = m$ ,  $\overline{BC} = n$ ,  $\overline{AC} = h$ ,  $\overline{DC} = c$ ,  $\overline{AE} = d$ ,  $\overline{EC} = e$ ,  $\overline{BD} = k$ ,  $\overline{AF} = w$ ,  $\overline{FB} = u$ , e como qualquer ponto da bissetriz equidista dos seus lados, temos que  $\overline{DE} = p = \overline{DF}$ .

Além disso, em nossa demonstração,  $q$  será igual ao número de pontos internos da hipotenusa  $\overline{BD}$ ,  $x$  será igual ao número de pontos internos da hipotenusa  $\overline{DC}$  e  $y$  será igual ao número de pontos internos da hipotenusa  $\overline{AD}$ .

Figura 3: Triângulo  $\Delta ABC$  com vértices em  $\mathbb{Z}^2$



Como  $\overline{AD}$  é bissetriz de  $\overline{BAD}$ , pelo Teorema da Bissetriz Interna,  $\overline{AD}$  divide  $\overline{BC}$  em segmentos proporcionais aos lados  $\overline{AB}$  e  $\overline{AC}$ . Dessa forma, vamos provar, utilizando o Teorema de Pick, que:

$$\frac{\overline{BD}}{\overline{DC}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}$$

Então, como os triângulos  $\overline{ABD}$  e  $\overline{ADC}$  têm mesma altura, pelo **Postulado 1** a razão entre as áreas dos triângulos  $\overline{ABD}$  e  $\overline{ADC}$  é igual a razão entre  $\overline{BD}$  e  $\overline{DC}$ , logo  $\frac{\overline{BD}}{\overline{DC}} = \frac{S(\overline{ABD})}{S(\overline{ADC})}$ .

Agora, como o triângulo  $\overline{ABD} = \overline{AFD} \cup \overline{FBD}$ , temos que a área do triângulo  $\overline{ABD}$  é igual a soma das áreas dos triângulos  $\overline{AFD}$  e  $\overline{FBD}$ . De maneira análoga, concluímos que a área do triângulo  $\overline{ADC}$  é igual a soma das áreas dos triângulos  $\overline{ADE}$  e  $\overline{DEC}$ .

Então, utilizando o Teorema de Pick para calcular as áreas dos triângulos  $\overline{AFD}$ ,  $\overline{FBD}$ ,  $\overline{ADE}$  e  $\overline{DEC}$ , temos:

$$\frac{\overline{BD}}{\overline{DC}} = \frac{S(AFD)+S(FBD)}{S(DEC)+S(ADE)}$$

$$= \frac{\frac{(p-1).(w-1) - y}{2} + \frac{w+p+y+1}{2} - 1 + \frac{(u-1).(p-1) - q}{2} + \frac{q+p+u+1}{2} - 1}{\frac{(p-1).(d-1) - y}{2} + \frac{y+p+d+1}{2} - 1 + \frac{(p-1).(e-1) - x}{2} + \frac{x+p+e+1}{2} - 1}$$

$$= \frac{pw - p - w + 1 - y + w + p + y + 1 - 2 + up - u - p + 1 - q + q + p + u + 1 - 2}{2}$$

$$= \frac{pd - p - d + 1 - y + y + p + d + 1 - 2 + pe - p - e + 1 - x + x + p + e + 1 - 2}{2}$$

$$\frac{\overline{BD}}{\overline{DC}} = \frac{pw+up}{pd+pe} = \frac{p(w+u)}{p(d+e)} = \frac{w+u}{d+e}$$

Mas, como  $\overline{AB} = \overline{AF} + \overline{FB}$ , logo,  $\overline{AB} = w+u$ , de maneira análoga, temos que  $\overline{AC} = d+e$ .  
Dessa forma temos:

$$\frac{\overline{BD}}{\overline{DC}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}$$

Como queríamos demonstrar.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperamos que esse trabalho possa contribuir de maneira significativa no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de matemática. Pois, tendo em vista o caráter prático e lúdico que o teorema de Pick proporciona, acreditamos que o uso desse teorema durante as aulas é de grande valia para explorar de maneira dinâmica conceitos como área, triângulo, polígonos, etc.

Além disso, como vimos neste trabalho, também é possível explorar, com o auxílio do teorema de Pick, a validação de conjecturas e resultados matemáticos utilizando a demonstração como ferramenta, como fizemos no caso da demonstração do Teorema da Bissetriz Interna.

Portanto, em nossa análise, este trabalho apresenta-se como uma metodologia inovadora para ser utilizada nas aulas de matemática na educação básica.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

MELO, Severino Toscano; PEREIRA, Antônio. Contando áreas - O Teorema de Pick, **Revista do Professor de Matemática**, n. 78, SBM, 2012, p.36-42.

SENTO-SÉ, Fabíola Caroline Luz. **O teorema de Pick e algumas aplicações para os Ensinos Fundamental II e Médio**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Instituto de Matemática, Universidade Federal da Bahia. Salvador, p.56. 2016.

WAGNER, Eduardo. Usando áreas. **Revista do Professor de Matemática**, n. 21, p. 22-25, 1992.

## STOMACHION: UMA ABORDAGEM SOBRE A HISTÓRIA DA ANÁLISE COMBINATÓRIA

Rodrigues, Paula Francisca Gomes, paula.fibonacci@hotmail.com<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM

**Resumo:** Este trabalho objetiva explorar a História da Matemática no âmbito da Análise Combinatória e verificar que o tratado do *Stomachion* de Arquimedes é o primeiro registro de estudos sobre o tema. Desejamos aproximar a História da Matemática aos alunos de forma a mostrar que a Matemática é ciência em transformação e que pode ser utilizada como recurso didático. Assim, através de nossos estudos sobre o tratado, propomos sua utilização em atividades do Ensino Básico, haja vista ser uma fonte de estudos sobre Geometria, Análise Combinatória e Raciocínio Lógico. O trabalho foi desenvolvido através de pesquisas bibliográficas onde analisamos livros digitais e impressos, dissertações, artigos e obras publicadas em sites oficiais sobre a História da Combinatória e o *Palimpsesto* de Arquimedes.

**Palavras-chave:** Arquimedes, *Stomachion*, Análise Combinatória, História da Matemática, Ensino Básico.

### 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos trinta anos o interesse pela História da Matemática vem se consolidando como fonte investigativa e de conhecimento para o desenvolvimento da Educação Matemática, segundo Lopes e Alves (2014, p. 2). Novas descobertas em documentos e textos antigos ajudam a constituir os passos que nos trouxeram até o que conhecemos hoje ou até mesmo modificar o que se acreditava correto, além de introduzir novas ferramentas matemáticas.

O *Stomachion* de Arquimedes é um grande exemplo disso. Despretensiosamente era considerado apenas um jogo de quebra-cabeças semelhante ao Tangram Chinês mas teve seu nível de importância elevado ao de modificador da História da Matemática quando o perdido *Palimpsesto* de Arquimedes, conhecido como Códex C, reapareceu em 1998 e foi leiloado no mesmo ano. O comprador, que permanece anônimo, cedeu a obra ao Museu Walters no Estados Unidos para que a obra pudesse ser restaurada e lida.

Apesar de todas as atenções estarem voltadas para o tratado de O Método contido no *Palimpsesto*, quando finalmente o *Stomachion* pode ser lido e interpretado, descobriu-se que Arquimedes havia estudado Combinatória através dele e que aquele registro era o mais antigo estudo de Combinatória existente e remontava há mais de 2000 anos.

Este texto é fruto de uma dissertação de Mestrado que objetivou aplicar o tratado do *Stomachion* em atividades do Ensino Básico de Matemática, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo Referência de Minas Gerais, bem como criar uma cronologia sobre os estudos em Análise Combinatória, trazer a resolução do *Stomachion* e sua tradução da língua inglesa para a língua portuguesa.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Arquimedes (287 – 212 a.E.C.) costumava utilizar as areias de Siracusa (ilha da Sicília) para traçar seus diagramas e realizar seus cálculos e comparações. Comunicava-se com seus amigos estudiosos através de cartas onde lhes contava a respeito de suas descobertas e propunha reflexões. Graças a esses registros enviados a diversos locais do Mediterrâneo, os trabalhos de Arquimedes puderam sobreviver ao saque após a tomada de Siracusa.

A História nos diz que existiram três códices com os trabalhos de Arquimedes, conhecidos como Códex A, Códex B e Códex C. Todavia, apenas o Códex C sobreviveu ao tempo e chegou até nós. Além de ser a única fonte de O método e *Stomachion*, contém, ainda, *Corpos Flutuantes*, é também o mais antigo manuscrito dos tratados de Arquimedes. O Códex C como o conhecemos hoje teve seu conteúdo manuscrito em 975 E.C. (século X) e foi convertido em códex no século XII. (NETZ; NOEL, 2009, p. 137).

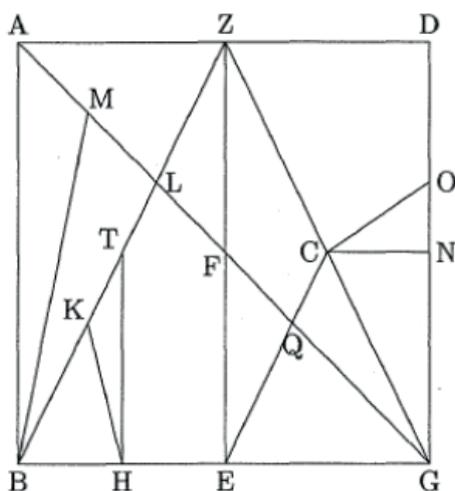
Até se analisar o último vestígio do *Stomachion*, sabia-se que Arquimedes trabalhou com um jogo composto por catorze peças que, juntas, formavam um quadrado e cujo objetivo seria construir certas formas geométricas a partir delas. Relatos da Antiguidade sobre o jogo sugerem que Arquimedes não o teria inventado, mas que teria se interessado por ele e feito uma série de reflexões matemáticas a seu respeito.

Em 1899, um acadêmico alemão chamado Suter deparou-se com um manuscrito em árabe do século XVII que citava um certo “*Stumashiun* de Arquimedes”. Essa versão trazia um texto muito curto, contido em duas folhas, mas que foi fundamental para complementar a página restante no Palimpsesto. O manuscrito trazia a construção do *Stomachion* (figura 1).

A partir das técnicas de recuperação de imagens, fotografias com luz ultravioleta, William Noel, o curador do Museu Walters e sua equipe, conseguiram extrair do palimpsesto grande parte do tratado sobre o *Stomachion*. Assim, veio à tona um significado mais intrigante que o de apenas um jogo de quebra-cabeça.

Associando a leitura do tratado do *Stomachion* e de sua construção no manuscrito árabe, chegou-se à conclusão de que os estudos de Arquimedes sobre a geometria das quatorze peças, suas rotações e transposições não objetivavam formar figuras,

Figura 1 - Diagrama no manuscrito árabe



Fonte: Netz; Wilson; Acerbi (2004, p. 80)

mas sim, determinar o número de combinações possíveis das mesmas dentro do quadrado, ou seja, de quantas maneiras podemos arranjar as peças do *Stomachion* de modo que sempre formem um quadrado.

Uma luz sobre o assunto foi lançada e indicava que os cientistas estavam diante de um marco sobre os estudos sobre Análise Combinatória: seu primeiro registro.

Leibniz definiu a análise combinatória como “o estudo da colocação, ordenação e escolha de objetos” em 1666, já em 1818, Nicholson sentenciou-a como “o ramo da matemática que nos ensina a averiguar e expor todas as possíveis formas através das quais um dado número de objetos pode ser associado e misturado entre si.” (VAZQUEZ; NOGUTI, 2004, p. 4).

Biggs (1979, p. 110) afirma que os princípios de contagem são bem evidentes e são fatos de experiências diárias, os quais até pouco tempo não haviam recebido um status formal e não é possível rastrear o histórico de suas origens. No entanto, o autor nos fornece alguns exemplos memoráveis que persistiram ao longo do tempo, numa tentativa de estabelecer onde os mais antigos surgiram. Uma certa cantiga de ninar presente em livros infantis do século XX tem sua primeira referência datada em 1730 mas guarda semelhanças com enigmas mais antigos, como um problema contido no *Liber Abaci* de Fibonacci em 1202 e ao Problema 79 do Papiro Rhind de aproximadamente 1650 a.C.

A teoria combinatória e sua formalização apenas ocorreram a partir do fim século XVI quando da necessidade de se calcular probabilidades em jogos de azar. Entre os matemáticos que se dedicaram ao assunto, temos Blaise Pascal (1623 1662), Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 1716), Pierre Fermat (1607 1655), Abraham de Moivre (1667 1754), Jacob Bernoulli (1655 1705), Leonard Euler (170 1783) e Johann Peter Gustav Lejeune

Dirichlet (1805-1859) (GONÇALVES, 2014, p. 15-18).

Portanto, confirmada a teoria de que o *Stomachion* realmente se tratava do primeiro registro de Combinatória da história, Arquimedes é colocado como pioneiro também neste ramo da Matemática.

A partir deste ponto, busca-se aplicar as descobertas sobre o *Stomachion* no Ensino Básico de Matemática, de acordo com o que propõe a BNCC e o Currículo Referência de Minas Gerais.

### 3. ANÁLISE DOS DADOS

Através das informações coletadas no levantamento bibliográfico constatamos que antes do trabalho de Arquimedes no *Stomachion* haviam apenas registros que indicavam a utilização dos princípios aditivo e multiplicativo de contagem no Problema 79 do Papiro Rhind de aproximadamente 1650 a.E.C. e no Livro Chinês das Mutações (ou I Ching) também da mesma época. Após isso, apenas a partir do século XVI E.C. que a Análise Combinatória começa a ser estudada, desenvolvida e formalizada, segundo Biggs.

Em nosso trabalho, além de produzirmos a primeira versão em Português do tratado do *Stomachion* a partir do tratado traduzido da língua grega para a inglesa por William Noel, produzimos sua resolução com o auxílio dos estudos de Arquimedes e da solução proposta por Chung e Graham utilizando as ferramentas matemáticas disponíveis a Arquimedes na época.

Analisando a revisão bibliográfica e os dados produzidos na solução, percebemos que os recursos empregados podem ser aplicados no Ensino Básico de Matemática já que tratam de Geometria Básica, Raciocínio Lógico e Análise Combinatória. Neste sentido, propusemos uma série de atividades de aplicações do *Stomachion* em sala de aula, dentre elas, atividade voltada ao ensino da Análise Combinatória que pode ser trabalhada por professores de Ensino Médio. Trata-se de uma abordagem sobre o tema da Permutação Simples e Fatorial onde o uso de fórmulas não é necessário para a resolução do exercício. Objetivamos que os alunos reconheçam o problema como um problema de contagem e sejam capacitados a resolver problemas elementares que envolvam Permutação Simples.

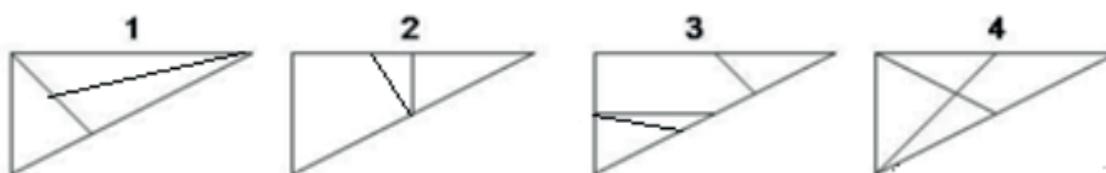
### 4. UMA ATIVIDADE SOBRE ANÁLISE COMBINATÓRIA

No primeiro momento da atividade apresentamos a história do *Stomachion* de Arquimedes enfatizando que inicialmente era visto como um jogo, apresentamos seu diagrama (figura 1) e suas quatorze peças. Aproveitamos para propor alguns desafios

para montagem de figuras a partir das mesmas. Para isso, cada aluno é incentivado a construir sua própria réplica do *Stomachion* em material de fácil manuseio, emborrachado e de boa durabilidade, o E.V.A. (Espuma Vinílica Emborrachada).

Em seguida, a atividade prossegue com o professor apresentando o diagrama e sua formação a partir de quatro triângulos retângulos, os triângulos básicos. Podendo ressaltar, ainda, a característica do quadrado que é ter os quatro ângulos internos retos.

Figura 2 - Triângulos Básicos



Fonte: Autoria própria e Chung e Graham (2007)

Os alunos são solicitados a formarem os quatro triângulos e, posteriormente, determinar a quantidade de possíveis quadrados que podem ser construídos a partir deles, de modo que tenham o cateto maior sempre na vertical, conforme o diagrama, sempre registrando seus resultados em papel quadriculado. Tão logo o professor verifique que a atividade foi concluída, é interessante que cada discente compare seus resultados com os dos demais colegas. É esperado que parte da turma chegue às vinte e quatro configurações possíveis.

O professor conclui com os alunos que esta atividade requer tempo e solicita que seja repetida de outra forma, desta vez considerando os triângulos básicos apenas pelos números de 1 a 4 que os representam (figura 2). Ao final, serão representadas as seguintes composições: 1234, 1243, 1324, 1342, 1423, 1432, 2134, 2143, 2314, 2341, 2413, 2431, 3124, 3142, 3214, 3241, 3412, 3421, 4123, 4132, 4213, 4231, 4312 e 4321.

Logo depois, o professor apresenta as seguintes questões: É sempre necessário descrever todas as configurações? Existe um método mais rápido de se determinar as possibilidades de construção do quadrado?

Solução: Sim, como são quatro triângulos para quatro posições distintas, temos que para a primeira há quatro opções, para a segunda há três opções, para a terceira há duas opções e para a quarta, apenas uma. Logo, teremos  $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$  possibilidades.

Nesta atividade, os alunos trabalham com permutação simples, mais especificamente com o fatorial de quatro, sem a menção de tais termos e fórmulas, somente com as ideias de seus conceitos.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatamos com base no levantamento bibliográfico que o Stomachion é o registro mais antigo conhecido de Análise Combinatória, datando do século III a.E.C. e que a matemática empregada por Arquimedes é facilmente reproduzível atualmente e concorda com as diretrizes da BNCC e do Currículo Referência de Minas Gerais para o ensino básico da disciplina e sua vertente de História da Matemática.

Por meio da pesquisa desenvolvida durante a elaboração do trabalho podemos verificar, ainda, como a História da Matemática é rica e explica o surgimento de todo o conteúdo estudado por alunos do Ensino Básico e agrega valor à obra de pesquisadores, mostrando que o conhecimento é construído através de experimentos e teorias pela humanidade.

Ademais, os estudos confirmam a desmistificação do Stomachion ser apenas um jogo e que pode também ser empregado como núcleo de desenvolvimento de outras áreas matemáticas, além da lúdica, verificando a polivalência das obras de Arquimedes.

#### REFERÊNCIAS

BIGGS, Norman Linstead. **The Roots of Combinatorics**. London: Surrey Twzo Oex, 1979. O. 109-136.

CHUNG, Fan; GRAHAM, Ronald. **A tour of Archimedes' Stomachion**. 2007. Disponível em: <http://www.math.ucsd.edu/~fan/stomach/>. Acesso em: 08 set. 2020.

GONÇALVES, Rafaela Ramos Soares. **Uma Abordagem Alternativa para o Ensino de Análise Combinatória no Ensino Médio**. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Mestrado Profissional em Matemática, Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2012.

LOPES, Lidiane Schimitz; ALVES, Antônio Maurício Medeiros. A história da matemática em sala de aula: propostas de atividades para a educação básica. In: Encontro Regional de Estudantes de Matemática da Região Sul EREMAT, Bagé, RS, 2014, p. 2. Disponível em: [https://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/MC\\_Lopes\\_01359155031.pdf](https://eventos.unipampa.edu.br/eremat/files/2014/12/MC_Lopes_01359155031.pdf). Acesso em: 09 set. 2020.

NOEL, William; NETZ, Reviel. **Códex Arquimedes**. Rio de Janeiro: Record, 2009. 320 p.

WILSON, Nigel; NETZ, Reviel; ACERBI, Fabio. Towards a Reconstruction of Archimedes' Stomachion. **Sciamvs** 5, Kyoto, v. 5, n. 1, p. 67-99, dez. 2004.

VAZQUEZ, Cristiane Maria Roque; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner. **ANÁLISE COMBINATÓRIA: ALGUNS ASPECTOS HISTÓRICOS E UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA**. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Pernambuco, jul. 2004, p. 4. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/05/1MC17572744800.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2020.

## WORDWALL COMO FERRAMENTA PARA A GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Sousa, Renata Teófilo de, rtsnaty@gmail.com<sup>1</sup>  
Azevedo, Italândia Ferreira de, italandiag@gmail.com<sup>2</sup>  
Alves, Francisco Régis Vieira, fregis@gmx.fr<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE Campus Fortaleza

<sup>2</sup>Secretaria da Educação Básica do Estado do Ceará – SEDUC/CE

<sup>3</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE Campus Fortaleza

**Resumo:** *Este trabalho discorre sobre o uso de tecnologias no ensino de Matemática, apontando a relevância de sua incorporação à metodologia docente. O objetivo deste trabalho é apresentar a plataforma Wordwall como recurso para a gamificação de aulas de Matemática, evidenciando seu dinamismo e possibilidades. A metodologia adotada foi a pesquisa qualitativa, do tipo exploratória, onde fez-se um levantamento de alguns autores que falam sobre a temática gamificação, tecnologia e ensino de matemática. Por fim, constata-se que existem poucas pesquisas sobre o assunto, sendo um campo vasto a ser explorado por pesquisadores da área.*

**Palavras-chave:** *Gamificação, Ensino de Matemática, Wordwall.*

### 1. INTRODUÇÃO

A Matemática é uma disciplina que perpassa por toda a vida do estudante, sendo trabalhada por muitas vezes da educação básica ao ensino superior e comumente usada em situações do cotidiano, o que reforça sua importância social, bem como a atenção que deve ser concedida às metodologias utilizadas para lecioná-la. Estudar Matemática em um formato de aula instigante promove a participação e o interesse do aluno, ocasionando seu desenvolvimento e aprendizagem. Os jogos como ferramenta de ensino têm uma boa aceitação por parte dos estudantes e nesse sentido podem ser uma boa metodologia incorporada às atividades escolares.

Moran (2015) afirma que os jogos e as aulas planejadas com a linguagem de jogos têm sido cada vez mais adotadas dentro do ambiente escolar, pois os alunos atualmente fazem parte de uma geração habituada a *games*, desafios, recompensas, competições e cooperação, o que configura o jogo em uma ferramenta bem assentida por eles.

Sobre os jogos no ensino de Matemática, Sousa, Alves e Azevedo (2020) apontam que com o jogo pode-se reforçar a aquisição de habilidades e competências, como o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, a elaboração de estratégias para resolver problemas, além de incentivar o trabalho em equipe, habilidades de

oratória e mediação de conflitos.

Nesse sentido, a gamificação (do inglês – *gamification*) pode ser interpretada como uma estratégia de aprendizagem ativa, quando o professor estabelece regras e orientações claras, desafiando e estimulando os alunos a realizarem suas tarefas ou missões (SILVA; SALES; CASTRO, 2019). Deste modo, a gamificação utiliza-se da mecânica de um jogo para engajar os alunos e a partir de sua prática, melhorar o aprendizado, motivando suas ações e comportamentos.

Assim, para explorar esta temática traz-se neste trabalho autores como Moran (2015), Silva, Sales e Castro (2019), Sousa, Azevedo e Alves (2020), Schwanz e Felcher (2020) Barbosa, Pontes e Castro (2020), que apontam a relevância dos jogos no processo de ensino e aprendizagem, o conceito e a importância da gamificação e o uso de tecnologias digitais como ferramentas para aulas de Matemática.

Partindo do exposto, o objetivo deste trabalho é apresentar o *Wordwall* como recurso digital para o ensino de Matemática, explorando a dinâmica da plataforma, seus materiais já disponíveis para uso e a variedade de formatos prontos para a construção de jogos pelo professor, direcionando esta investigação à disciplina de Matemática.

Assim, nas seções seguintes temos uma breve explanação sobre o uso de recursos digitais para o ensino de Matemática, a gamificação como estratégia de aprendizagem ativa, a plataforma *Wordwall* e seus mecanismos, bem como as considerações finais dos autores deste trabalho e as perspectivas futuras acerca da temática explorada.

## 2. USO DE RECURSOS DIGITAIS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

É comum observar na vivência e experiência docente, em pesquisas e cursos de formação a ênfase dada à inserção de tecnologias digitais no ambiente da sala de aula, em todas as etapas de ensino e áreas do conhecimento. O uso de tecnologia na sala de aula pode proporcionar, além das mudanças técnicas, transformações comportamentais e sociais, configurando-se em um recurso com grande potencial para diversificar a prática de ensino.

No tocante ao ensino de Matemática, Barbosa, Pontes e Castro (2020) afirmam que dentre as razões para o desânimo dos alunos para aprender esta disciplina, as principais são as aulas de forma mecanizada, centradas na figura do professor, com exercícios repetitivos e uso de fórmulas determinadas, onde necessita-se de mera memorização. Há ainda uma dificuldade por parte de alguns docentes de desvencilhar-se do ensino tradicional e permitirem uma abertura ao novo, adotando métodos e técnicas que tornem a aula de Matemática mais dinâmica,

promovendo interesse, engajamento, autonomia dos estudantes e aprendizagem efetiva e, porventura, quebrando o paradigma do ensino tradicional. Em contrapartida, Sousa, Azevedo e Alves (2020) apontam que os estudantes estão imersos em redes sociais e jogos online e as pessoas de maneira geral, estão mais conectadas, tornando necessário que a escola se adapte e incorpore métodos para envolver as turmas e engajá-las em práticas colaborativas.

Além disso, Sousa, Azevedo e Alves (2020) enfatizam que no cenário em que a educação se encontra atualmente, com alunos e professores tornando-se mais ativos, adotar a tecnologia como aliada é uma necessidade para o bom funcionamento das atividades escolares. Schwanz e Felcher (2020) complementam que diante da realidade da pandemia e em meio a tantas adversidades presentes no ensino de Matemática, as tecnologias digitais têm se tornado recursos essenciais para o andamento do processo de ensino e aprendizagem, oportunizando a realização de atividades de forma síncrona e/ou assíncrona, por meio de vídeo conferências, plataformas digitais como *Google Classroom*, aplicativos, vídeo aulas gravadas, entre outras ferramentas.

Dentre estes recursos e estratégias, uma delas é a gamificação como forma de promover aprendizagem ativa, apontada neste trabalho, que consiste em um recurso que traz dinamismo em formato de jogo, engajando os alunos, incentivando-os e propiciando a melhora de seu aprendizado.

## 2.1. A gamificação recurso para aprendizagem ativa

A Gamificação é um recurso que se utiliza da tecnologia e do uso de mecanismos e dinâmicas de jogos, buscando dentro do ambiente escolar o engajamento dos alunos para resolver problemas e melhorar seu aprendizado, motivando-os em seus comportamentos e ações. Atualmente é utilizada não só nos ambientes educacionais, mas também no mundo corporativo, como maneira de desenvolver habilidades de trabalho em equipe, interesse e atenção.

Segundo Silva, Sales e Castro (2019), para gamificar uma aula não é necessário utilizar todos os elementos existentes em um jogo, mas quatro deles são essenciais, sendo estes representados pelos objetivos, as regras, os *feedbacks* e a voluntariedade. Estes elementos estão presentes em qualquer modalidade de jogo, podendo ser aliados a outros para construir uma gamificação pertinente ao âmbito escolar.

Para Barbosa, Pontes e Castro (2020), gamificação tem potencial para contribuir no ensino de Matemática, visto que o uso dos variados elementos presentes nos *games*, como: a criação de objetivos, adoção de regras específicas,

*feedbacks*, pontuação, ranking possuem um caráter estimulante, o que torna o ambiente de aprendizagem produtivo por meio do desenvolvimento da criatividade e do raciocínio, além do estímulo competitivo entre os alunos, sendo fator motivador ao aprendizado matemático.

Partindo do exposto, traz-se neste trabalho como proposta para os professores a plataforma *Wordwall* como recurso tecnológico para a gamificação de aulas de Matemática, visando uma maneira criativa de se utilizar passatempos educativos como estratégia para melhorar e fixar o aprendizado de forma ativa.

## 2.2. A plataforma Wordwall

O *Wordwall* é uma plataforma digital que permite o preparo de atividades personalizadas para uso em sala de aula, no formato de questionários, jogos de palavras, competições, entre outros modelos, sendo recursos didáticos interativos que podem ser criados de forma simples, permitindo seu compartilhamento e aplicação online. A plataforma está hospedada no endereço eletrônico <https://wordwall.net/pt> e em sua interface inicial tem-se um informativo, conforme a Figura 1:

Figura 1: Comandos da interface inicial do *Wordwall*



Como mostra a Figura 1, esta plataforma permite ao professor criar e compartilhar com sua turma diversos jogos com as características da gamificação em sala de aula, permitindo a escolha de um objeto matemático e a criação de perguntas, de forma criativa e interessante.

As características da gamificação presentes no *Wordwall* são: a possibilidade de controle do tempo, objetivos e regras simples, motivação, engajamento, diversão, inclusão dos acertos e erros do aluno ao final da rodada, configurando-se em um *feedback* imediato, *ranking* dos participantes e possibilidade de recompensas, dependendo do planejamento docente ao elaborar uma aula utilizando este recurso. Além disso, é importante destacar uma vantagem ofertada ao professor que é quantificar o número de participantes, bem como os acertos e erros de cada aluno

individualmente, fornecendo seu tempo de resposta e gráficos com os resultados, viabilizando uma intervenção futura com base nos resultados avaliados em uma aplicação realizada. Na Figura 2 apresentam-se os modelos de jogos disponíveis:

Figura 2: Recorte dos modelos de jogos disponíveis no *Wordwall* para criação de atividades



Os modelos da Figura 2 podem ser utilizados para construir atividades de qualquer assunto. Na Figura 3, apresenta-se um desses modelos sendo utilizado para o assunto de trigonometria:

Figura 2: Recorte dos modelos de jogos disponíveis no *Wordwall* para criação de atividades



O jogo apresentado na Figura 3 pode ter diferentes configurações de cronômetro, quantidade de vidas do jogador, nível de dificuldade e embaralhar as perguntas de forma aleatória. O professor configura o recurso da forma que lhe for conveniente. Além disso, uma vantagem da plataforma é a possibilidade de compartilhamento destas atividades no *Google Classroom*.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de recursos digitais pode facilitar o ensino de Matemática, fazendo um paralelo entre o que é visto na sala de aula e o *game*, fornecendo campo fértil para instigar a imaginação, criatividade, autonomia e aprendizagem do aluno. Deste modo, acredita-se que a gamificação pode contribuir com o docente de Matemática na elaboração de suas aulas, sendo um recurso que possibilita uma aprendizagem ativa, motivando os alunos a se engajarem na disciplina.

A plataforma *Wordwall* configura-se em um recurso valioso para o professor, não apenas de Matemática, mas de outras áreas de ensino, fornecendo um universo de possibilidades de criação e a existência de uma comunidade que compartilha suas atividades já elaboradas de forma gratuita, sendo um leque de possibilidades de aplicação para diferentes níveis de ensino.

Assim, este trabalho pode fornecer suporte ao professor, visto que a quantidade de pesquisas que envolve a temática de gamificação e ensino de Matemática são ainda muito restritas.

### REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. E.; PONTES, M. M.; CASTRO, J. B. A utilização da gamificação aliada às tecnologias digitais no ensino da matemática: um panorama de pesquisas brasileiras.

**Revista Prática Docente**, v. 5, n. 3, p. 1593-1611, 2020.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. v. 2 Carlos Alberto de Souza e Ofélia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

SILVA, J. B.; SALES, G. L.; CASTRO, J. B. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, 2019.

SOUSA, R. T.; AZEVEDO, I. T.; ALVES, F. R. V. Jogos de RPG: Uma proposta didática para aulas de Matemática. **Indagatio Didactica**, v. 12, n. 5, p. 329-343, 2020.

SCHWANZ, C. B.; FELCHER, C. D. O. Reflexões acerca dos desafios da aprendizagem matemática no ensino remoto. **Redin - Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 9, n. 1, p. 91-106, 2020.

## FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PRESENTE NOS ANAIS DO SNHM (1995-2009)

Moia, Romulo Everton de Carvalho Moia, email: romuloecm08@gmail.com<sup>1</sup>

Mendes, Iran Abreu, email: iamendes1@gmail.com<sup>2</sup>

Pereira, Joelson Figueiredo, email: joelsonfigueiredopereira95@gmail.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará - UFPA

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pará - UFPA

<sup>3</sup>Universidade Federal do Pará - UFPA

**Resumo:** Este estudo tem como objetivo identificar e descrever os trabalhos de Formação de Professores nas oito primeiras edições do Seminário Nacional de História da Matemática (SNHM). O texto é oriundo de uma pesquisa qualitativa que faz parte do projeto de pesquisa mais amplo. Para tanto, realizamos um levantamento dos trabalhos catalogados pelo grupo de trabalho da referida pesquisa e identificamos os trabalhos relacionados a Formação de Professores de Matemática para, em seguida, descrevê-los. É uma pesquisa de segunda ordem, isto é, pesquisa da pesquisa na perspectiva de Gamboa (2012). Os resultados apontam a existência de 11 trabalhos que versam sobre Formação de Professores de Matemática presentes nos Anais examinados. No geral, as pesquisas abordam temáticas com foco em: formação inicial, formação continuada, diferentes formações no interior do Brasil, entre outros.

**Palavras-chave:** Formação de Professores, Matemática, SNHM.

### 1. INTRODUÇÃO

A História da Matemática tem exibido um crescimento significativo, originando produções como teses e dissertações, livros, capítulos e artigos científicos. Com isso, surge a necessidade de se estudar essas produções visando inferir “sobre seus riscos, suas tendências, a validade científica de seus resultados, a aplicabilidade de suas conclusões, seus critérios de cientificidade, seus fundamentos e etc.” (GAMBOA, 2012, p. 51).

Assim, este estudo toma como base os princípios de pesquisa sugeridos por Gamboa (2012) no que se refere à pesquisa da pesquisa, ou seja, aquelas que têm como objeto de estudos as produções científicas em História da Matemática, como tratam os trabalhos de Angelo (2014)<sup>1</sup>, Barros (2016)<sup>2</sup> e Gonçalves (2015)<sup>3</sup>, todas relacionadas ao projeto de pesquisa *Cartografias da produção em História da*

<sup>1</sup>Verificar em [http://www.crephimat.com/visor.php?id\\_t=116&t=2](http://www.crephimat.com/visor.php?id_t=116&t=2).

<sup>2</sup>Verificar em [http://www.crephimat.com/visor.php?id\\_t=97&t=2](http://www.crephimat.com/visor.php?id_t=97&t=2).

<sup>3</sup>Verificar em [http://www.crephimat.com/visor\\_dma.php?id\\_t=155&t=2](http://www.crephimat.com/visor_dma.php?id_t=155&t=2).

*Matemática no Brasil: um estudo centrado nas dissertações e teses defendidas entre 1990-2010* (MENDES, 2014), coordenado pelo Prof. Dr. Iran Abreu Mendes, financiado pelo CNPq, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Natal) (MENDES, 2014). Em continuidade ao projeto citado destacamos o projeto de pesquisa *História para o Ensino de Matemática na Formação de Professores e na Educação Básica: uma Análise da Produção Brasileira (1997 - 2017)*, de mesmo coordenador, Universidade Federal do Pará (Belém) e financiado pelo CNPq, ao qual a pesquisa que originou este texto está vinculada (MENDES, 2018).

Nessa conjuntura, fizemos um estudo nos anais das oito primeiras edições do SNHM para identificar e descrever os trabalhos de Formação de Professores de Matemática. Tomamos como fonte o levantamento realizado pelos integrantes do Projeto de Pesquisa supracitado e disponível no CREPHIMat<sup>4</sup>. Identificamos 11 trabalhos com foco proposto os quais foram descritos e sobre os quais fizemos comentários nas considerações finais. Trata-se de um recorte temático da pesquisa mais ampla, coordenada por Mendes (2018) em continuidade às pesquisas anteriores, de cunho qualitativo, cujos fundamentos teórico-metodológicos advêm das ideias de Gamboa (2012) sobre pesquisa da pesquisa, de Mendes (2009, 2014, 2015) sobre o mapeamento das pesquisas em História da Matemática no Brasil.

O trabalho tem relevância para o Campo da Educação Matemática e da História da Matemática, pois se faz necessário catalogar as produções acadêmicas realizadas e publicadas em diferentes fontes, para que se tenha um panorama das produções científicas e se verifique quais as temáticas abordadas e discutidas (MENDES, 2015).

## 2. AS EDIÇÕES DO SNHM EM ESTUDO

O SNHM foi escolhido por ser o principal evento acadêmico relacionado a História da Matemática promovido pelo Sociedade Brasileira de História da Matemática – SBHMat que chegou a sua XIV edição em 2021. O recorte temporal envolvendo as oito primeiras edições se justifica por demarcar quinze anos de realização do evento.

O I SNHM ocorreu em 1995 na Universidade Federal Rural de Pernambuco, em Recife (PE), o II SNHM ocorreu em 1997 na Universidade do Estado de São Paulo Águas de São Pedro/SP, paralelo ao qual ocorreu o Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática, e o III SNHM foi realizado na Universidade Federal do Espírito Santo em Vitória (ES). Nesta última edição ocorreu a criação da Sociedade Brasileira de História

---

<sup>4</sup>Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática – CREPHIMat, cujo endereço eletrônico é <http://www.crephimat.com/>.

da Matemática – SBHMat que teve como primeiro presidente o Professor Ubiratan D’Ambrósio. A partir daí a SBHMat ficou responsável por organizar as próximas edições do evento (MENDES, 2012). Além das edições já citadas, tomamos como referência os anais dos Seminários Nacionais de História da Matemática, realizados Natal (2001 - IV SNHM), Rio Claro (2003 - V SNHM), Brasília (2005 - VI SNHM), Guarapuava (2007 - VII SNHM), Belém (2009 - VIII SNHM). Abordados os trabalhos relacionados à Formação de Professores de Matemática presentes nesses anais.

### 3. FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NOS ANAIS DO SNHM (1995-2010)

A partir do levantamento realizado nos anais do SNHM, identificamos 11 trabalhos que tratam de Formação de Professores de Matemática (conforme Quadro 1). Os trabalhos apontados estão disponíveis na base de dados do CREPHIMat.

Quadro 1: Trabalhos de Formação de Professores de Matemática nos anais do SNHM (Continua...)

Nº	SNHM	Título	Autores	Tipo
1	II SNHM 1997	Um estudo Histórico - Pedagógico das crenças de futuros Professores acerca do Ensino-Aprendizagem da noção de Número Natural	Eliana da Silva Souza	Comunicação Científica
2	III SNHM 1999	A História na Formação de Professores de Matemática: reflexões sobre uma experiência	Arlete de J. Brito; Maria Ângela Miorim	Comunicação Científica
3	V SNHM 2003	Um Recorte Histórico na Formação de Professores de Matemática no Interior do Estado de São Paulo: a CADES	Ivete Maria Baraldi; Antônio Vicente Marafioti Garnica	Comunicação Científica
4	VII SNHM 2007	A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM SANTA CATARINA: o ensino da matemática no curso complementar no período de 1938 a 1946	Isabel Cristina Gonçalves; Rosinéte Gaertner	Comunicação Científica
5	VIII SNHM 2009	As Cartas de Parker e a Formação do Professor de matemática das séries iniciais brasileiras na Primeira República	Aparecida Rodrigues Silva Duarte; Maria Carmen Lopes da Silva	Comunicação Científica – 03
6	VIII SNHM 2009	Uma Proposta de Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática no Tocantins usando a História Oral	Fernando Guedes Cury	Comunicação Científica – 17
7	VIII SNHM 2009	História e Educação matemática na Formação Inicial de Professores	Arlete de Jesus Brito; Keila Elaine Silva dos Santos; Moara Regina Grandi Teixeira	Comunicação Científica – 34

Fonte: Elaborado pelos autores

Quadro 1: Trabalhos de Formação de Professores de Matemática nos anais do SNHM (Conclusão)

Nº	SNHM	Título	Autores	Tipo
8	VIII SNHM 2009	A Abordagem Histórica em Curso de Formação continuada de Professores: aprendendo e fazendo Matemática	Márcia Maria Alves de Assis	Comunicação Científica – 44
9	VIII SNHM 2009	A Educação em Goiás e a Formação de Professores de Matemática do século XIX à década de 1960	Rafaela Silva Rabelo; José Pedro Machado Ribeiro	Comunicação Científica – 61
10	VIII SNHM 2009	Aspectos históricos das operações com números inteiros na formação de professores de matemática	Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino; Regina Célia Guapo Pasquini	Minicurso 14
11	VIII SNHM 2009	A Importância da História da Matemática no processo da Formação do Professor e no ensino-aprendizagem	Jacqueline Oliveira de Melo Gomes; Zoriane Soares Pereira	Pôster 25

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir do Quadro 1, observamos que 9 trabalhos que tratam do tema estudado são classificados como Comunicação Científica. Os outros 2 trabalhos são classificados como Minicurso e Pôster (1 trabalho para cada tipo). A seguir, apresentamos uma descrição sintética dos trabalhos estudados.

Trabalho 1: realizou uma investigação em turmas de 3º e 4º ano de um curso de Magistério noturno da E.E.P.S.G “Deputado Jamil Gadia” na cidade de Campinas. Durante o estudo a autora entende que a pesquisa em educação da Matemática envolve simultaneamente aspectos epistemológicos, psicológicos, históricos, filosóficos e políticos tanto na matemática quanto na educação. Autora revela que deveria ter considerado a história de vida escolar de seus alunos em suas aulas.

Trabalho 2: apresenta uma primeira análise dos resultados em um estudo da prática pedagógica. Objetivo é examinar as potencialidades da história da matemática e da história do ensino de matemática como instrumentos no desenvolvimento e reformulação de conceitos e noções Matemáticas. Sobre a utilização da história da matemática na prática docente, notamos alguns pontos; motivação, compreensão, recursos metodológicos, formação teórica do professor, fontes de problemas e afetividade.

Trabalho 3: O artigo é uma pesquisa baseado em relatos orais, nele foram delineadas algumas tendências para a caracterização da formação do professor de matemática através do CADES, objetivando discussões e reflexões no campo da história da educação matemática no Brasil. Os autores afirmam que a formação de docentes de matemática do interior de São Paulo deu-se de modo diferenciado em relação a capital.

Trabalho 4: o artigo aborda especificamente o ensino da matemática no curso

complementar de formação de professores para as escolas rurais do Estado de Santa Catarina, no período de 1938 a 1946, ainda apontam questões de cunho sócio-histórico que envolve o referido curso. Os resultados apontam que o curso complementar não tinha as características necessárias para ser um formador de professores, mas no ponto de vista sociológico a implantação do curso complementar foi importante, pois, era a única opção de continuação dos estudos das crianças. Trabalho 5: o artigo discute como teria se alterado a matemática na formação do professor da instituição pública primária no Estado de São Paulo, após ter sido proclamada a república. Dessa forma, conhecer que tipo de Formação em matemática era exigida para os que desejavam atuar nas séries iniciais a partir de 1893. O autor destaca a publicação das cartas de Parker na revista do ensino, com auxílio da compreensão da trajetória da disciplina de matemática. Trabalho 6: O artigo tem como objetivo desenvolver uma história da formação e atuação de professor de matemática e dos primeiros cursos que capacitavam pessoas para o magistério nessa área no Estado de Tocantins. Fonte de pesquisa: documentações, depoimentos dos participantes dos processos de criação desses cursos e de seu desenvolvimento. Trabalho 7: Visa identificar como os futuros professores vem discutindo e se apropriando do uso da história para o ensino em matemática. Os resultados apontam que a história da matemática pode ser integrada no ensino; colaborando na explicação dos porquês e para que quê de certo os conteúdos que fazem parte do currículo, não sendo conveniente para qualquer tema. Trabalho 8: constituiu em um depoimento de experiência, onde a abordagem histórica tomou sentido no programa desenvolvido na disciplina projetos e instrumentos para o ensino de matemática (PIEM). Utilizando estudo textos e (re)elaboração das atividades com abordagem histórica. Aborda experiências formativas, referenciado no uso da história da matemática. Trabalho 9: consiste em uma revisão bibliográfica sobre a história da educação do estado de Goiás, especificamente sobre a formação de professor de matemática desde a instalação das primeiras instituições de ensino até a década de 1960 quando surge o primeiro curso de formação de professor de matemática. O objetivo é estudar as concepções de ensino de geometria vinculadas no livro didático de matemática e suas implicações na prática dos professores de matemática do Liceu de Goiânia na década de 1960. Trabalho 10: o minicurso teve como objetivo discutir as atividades que envolvem operações com números inteiros numa perspectiva histórica capaz de explicar a participação da história da matemática para o desenvolvimento profissional do professor e para suas práticas pedagógica. O minicurso tinha como público-alvo professores de matemática que atuavam na Educação Básica e Futuros professores de matemática. Trabalho nº 11: O objetivo do pôster é conhecer algumas concepções que os alunos da licenciatura

em matemática possuem sobre a importância da história da matemática, não só na sua formação como também no processo de ensino-aprendizagem. Concluem que a maioria dos alunos estudam, não só a história da matemática durante a sua formação como também a importância que a mesma possui no processo de ensino-aprendizagem e na formação de professor de matemática.

### 3. CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, realizamos um estudo nos anais das oito primeiras edições do SNHM (equivalente a 15 anos de evento) a partir do levantamento feito pelo grupo de trabalho do projeto de pesquisa já mencionado. Em seguida, identificamos nesses anais do evento 11 trabalhos de História da Matemática que tratam de Formação de Professores de Matemática os quais foram descritos, sinteticamente.

Verificamos que os trabalhos apontam para diferentes focos. Destacamos os focos para formação inicial, formação continuada, diferentes formações no interior do Brasil, entre outros. Há também relatos de experiências que mostram o uso da História da Matemática na formação do professor e suas influências para a prática docente.

Esses comentários gerais que tecemos sobre os trabalhos pesquisados, apontam para a importância do SNHM como um lugar de publicação e de discussão de estudos oriundos de pesquisas em História da Matemática e História da Educação Matemática no Brasil. Consideramos que, fazer um estudo que traz à tona os trabalhos sobre Formação de Professores de Matemática publicados no evento, pode contribuir com futuras pesquisas, por informar a comunidade acadêmica (e outros) sobre os temas e as tendências dos trabalhos que já foram publicados.

Consideramos que o objetivo de identificar e descrever os trabalhos de Formação de Professores de Matemática das oito primeiras edições do SNHM foi cumprido, pois foi o que fizemos no decorrer do texto. Esperamos que o trabalho possa contribuir com a formação dos leitores interessados na história proposto.

### REFERÊNCIAS

GAMBOA, S. S. **Pesquisa em educação**: métodos e epistemologias. – Chapecó, SC. Editora Argos, 2012.

MENDES, I. A. **Cartografias da produção em História da Matemática no Brasil**: um estudo centrado nas dissertações e teses defendidas entre 1990-2010. Relatório de

Pesquisa (Bolsa produtividade CNPq). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

MENDES, I. A. **História da Matemática no Ensino**: entre trajetórias profissionais, epistemologias e pesquisas. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

MENDES, I. A. **História para o Ensino de Matemática na Formação de Professores e na Educação Básica**: uma Análise da Produção Brasileira (1997 - 2017). UFPA: Projeto de pesquisa (Bolsa produtividade CNPq). Belém, 2018.

MENDES, I. A. **Tendências da Pesquisa em História da Matemática no Brasil**: A Propósito das Dissertações e Teses (1990 – 2010). Educação Matemática Pesquisa, v. 14, n. 3, p. 465–480, 2012.

## A CONSTITUIÇÃO DE UM ESPAÇO SIGNIFICATIVO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA EM UMA ESCOLA ESTADUAL PAULISTA

Frare, Rosangela Eliana Bertoldo, robertoldo81@hotmail.com<sup>1</sup>  
Luvison, Cidineia da Costa, cidineiadacosta.luvison@gmail.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Secretaria Estadual de Educação - SEE-SP

<sup>2</sup>Secretaria Estadual de Educação - SEE-SP; Centro Universitário de Itapira – UNIESI

**Resumo:** O presente texto refere-se ao relato de uma experiência vivenciada por duas professoras e pesquisadoras que tiveram suas trajetórias profissionais e acadêmicas perpassadas pela Educação Matemática e que agora atuam na gestão de uma escola estadual paulista. Objetiva apresentar as ações desenvolvidas na tentativa de tornar as Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC) em espaços significativos de formação de professores de Matemática. Evidencia que o trabalho colaborativo desenvolvido nesses momentos de formação não só mobilizam o professor a refletir teoricamente, mas também propiciam a troca de experiências e o planejamento conjunto. Traz características essenciais para essa formação.

**Palavras-chave:** ATPC, formação de professores, educação matemática, rede estadual paulista.

### 1. INTRODUÇÃO

Desde que ingressamos ingressamos<sup>1</sup> como gestoras de uma escola estadual pública do interior paulista que compreende os Anos Finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio –, em 2018, temos nos dedicado a proporcionar momentos de formação ao corpo docente e a analisar o desdobramento de ações formativas desenvolvidas com os professores de matemática. A aproximação aos docentes dessa disciplina se deve às nossas trajetórias como professoras que ensinavam matemática na Educação Básica e às nossas pesquisas de Mestrado e Doutorado voltadas para o ensino e a aprendizagem nessa área do conhecimento.

A formação para o exercício da docência não pode ficar restrita à formação inicial. Há várias possibilidades de “formação” para os professores em atuação: os treinamentos; os cursos de capacitação, de reciclagem, de aperfeiçoamento; as formações continuadas que não são contínuas e sim isoladas e pontuais; os cursos de curta duração, dentre os quais, alguns são promovidos pelas Secretarias

<sup>1</sup>No decorrer do texto, por se tratar do relato de uma experiência conjunta, em vários momentos será utilizada a terceira pessoa do plural.

de Educação; os cursos de pós-graduação; e a participação em grupos de estudo colaborativos. Contudo, são oferecidos geralmente fora do ambiente escolar e, devido à sobrecarga de trabalho e outros fatores, muitos não procuram por essas opções. Além disso, algumas dessas alternativas em nada contribuem para a apropriação de conhecimentos necessários ao desenvolvimento de suas práticas.

Entendemos que, na rede estadual paulista, as Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC) representam um dos modos de propiciar formação aos docentes, mas carecem ser organizadas para tal intencionalidade. Desse modo, a seguir abordaremos sobre a importância da formação no interior das escolas, a organização das ATPC da rede estadual e a nossa experiência com o desenvolvimento de ações formativas na escola em que atuamos como gestoras.

## 2. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO INTERIOR DAS ESCOLAS

Para que os professores possam cumprir a função de ensinar, diante das rápidas e imprevisíveis mudanças na atualidade, André e Passos (2019, p. 183) afirmam que, “torna-se fundamental que se envolvam em processos formativos em que tenham oportunidade de construir novos conhecimentos, em colaboração com seus pares, em um processo de desenvolvimento profissional permanente”. Para as autoras, a formação no espaço escolar é importante porque possibilita uma análise fundamentada dos desafios da prática em um contexto específico e o planejamento de propostas para aperfeiçoamento dessas práticas visando à aprendizagem dos alunos.

Clot (2006, p. 103) destaca que “o real do trabalho impõe cada vez mais, um trabalho coletivo” e na escola é necessário que, cada vez mais haja fortalecimento desse coletivo e empoderamento diante das exigências do real. Realizar coletivamente estudos teóricos a partir de textos, vídeos, análise de casos, é primordial para discutir sobre as condições concretas do trabalho, refletir sobre a prática, organizar o trabalho pedagógico. Para Imbérnon (2006), apropriar-se da teoria é imprescindível para não reproduzir práticas.

É essencial criar condições para o desenvolvimento profissional dos professores no interior das escolas. Para isso, cada encontro precisa “ser planejado de forma minuciosa e com bastante dedicação pela equipe pedagógica e proporcionar aos docentes a assistência teórica necessária e, conseqüentemente, suporte pedagógico” (RIBEIRO; SILVA; CARVALHO, 2020, p. 66).

As ações formativas precisam ser organizadas de modo a ajudar os educadores a repensar a própria prática, a partir da reflexão conjunta, compartilhar dúvidas e problemas, envolver-se coletivamente em processos criativos. Tem que ser um processo

pautado no diálogo, na participação, no trabalho em grupo, no desenvolvimento coletivo de projetos, e não em relações de poder (IMBERNON, 2006).

Na rede de ensino estadual paulista os momentos destinados à formação dos professores são as ATPC. Discorreremos a respeito disso na seção seguinte.

### 3. ATPC NA REDE ESTADUAL PAULISTA

Conforme aponta Lourenço (2014), as ATPC foram instituídas na rede de ensino estadual paulista pela Portaria CENP n.1/96 e pela Lei Complementar n.836/97 e são uma conquista dos próprios professores que sentiram a necessidade de um espaço dentro do horário de trabalho para discussões coletivas e formação. O propósito desses momentos era ser “um espaço organizado para a formação continuada, que visava contribuir com o desenvolvimento da autonomia docente, e para o trabalho conjunto entre os profissionais da educação”. (RIBEIRO; SILVA; CARVALHO, 2020, p.62).

Embora as reuniões na escola tenham legalmente o potencial de oportunizar a reflexão sobre os processos educativos, notamos que a maneira como o HTPC tem sido atualmente realizado na maioria delas pouco colabora para que o isolamento vivido pelos professores seja minimizado e para que mudanças significativas na prática docente possam ocorrer, por não oportunizar que os professores reflitam sobre sua prática e assumam posturas diferenciadas frente aos desafios que enfrentam (LOURENÇO, 2014, p.114)<sup>2</sup>.

Em nossas trajetórias como professoras da rede percebemos que no ambiente escolar são desperdiçadas ocasiões indispensáveis à formação do professor e, o que deveria ser um tempo efetivo de encontro coletivo, de coletivo muitas vezes nada tem. Na visão de Lourenço (2014), muitas vezes, docentes e gestores não reconhecessem a importância da ATPC como um momento coletivo de formação. Essas reuniões acabaram se tornando palcos de encenações e espaços de lamentações (RIBEIRO; SILVA; CARVALHO, 2020), “moeda de troca” (FRARE, 2015), e têm se resumido, em locais de resolução de urgências cotidianas e tarefas burocráticas (LOURENÇO, 2014) e o seu papel como espaço de formação em serviço foi deixado de lado.

Na rede estadual, até o encerramento do ano de 2019, de acordo com a quantidade

---

<sup>2</sup>A denominação ATPC passou a ser utilizada a partir de 2012 pelas escolas da rede pública de ensino do estado de São Paulo, quando o tempo de duração passou de 60 para 50 minutos, deixando de ser Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC).

de aulas atribuídas os docentes de todas as áreas do conhecimento cumpriam no máximo três Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo por semana e eram agrupados coletivamente em dois ou três dias, de acordo com a disponibilidade de horário. A partir de 2020, de acordo com a Resolução SE 72 de 16-12-2019, os professores participam de até sete ATPC semanais de 45 minutos de acordo com suas aulas, e se reúnem por área de conhecimento em dias específicos da semana – terça-feira, Ciências Humanas; quarta-feira, Linguagens; quinta-feira, Ciências da Natureza e Matemática – no período em que mais ministram aulas.

Com a implantação do ensino remoto devido à pandemia da Covid-19, parte das ATPC passaram a ser estipuladas pela Secretaria de Educação e transmitidas pela plataforma Centro de Mídias SP (CMSP). Essas formações são desenvolvidas pela equipe pedagógica da Secretaria e por áreas. As discussões propostas muitas vezes se limitam a assuntos gerais, com mínima interação entre os professores e o formador. A interação pelo *chat* é autorizada em alguns momentos pelo formador, restringindo-se na resposta a questionamentos com palavras-chave, respostas diretivas como “sim”, “não”, “concordo” e “discordo”. Observamos no decorrer desses encontros no CMSP que os docentes acessam as ATPCs com o objetivo único de “logar” para obter presenças e, que muito pouco têm aproveitado desses momentos como prática de formação.

Na escola em que atuamos como gestoras, buscamos desenvolver ações para que esses encontros se constituíssem em espaços efetivos de formação nas diversas áreas. Para este texto, destacaremos a seguir a experiência vivenciada com os professores de Matemática da escola.

#### **4. CONSTITUINDO UM ESPAÇO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Iniciamos o desenvolvimento de ações de formação voltadas especificamente aos professores de Matemática em 2019, com a implantação do Método de Melhoria de Resultados (MMR) nas escolas da rede estadual. O MMR consiste em uma política pública pautada no estabelecimento de metas, na elaboração de planos de melhoria e no controle sistemático das ações escolares, a fim de melhorar a qualidade da educação conforme defendem as políticas públicas educacionais. Fundamenta-se na promoção da melhoria contínua do aprendizado dos alunos com base na reflexão dos gestores e de toda a comunidade escolar em torno de alguns aspectos que, de alguma forma, estejam dificultando o aprendizado. Porém, da maneira como é organizado e implantado o foco está na obtenção de melhores resultados nas avaliações externas de modo imediato, e não na melhoria do processo de ensino e aprendizagem, que é algo a longo prazo.

Embora os princípios do Método fossem na contramão do acreditávamos, buscamos caminhos para (re)significar a prescrição, e, como dentre os problemas da escola estava a aprendizagem em Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, focamos no planejamento de ações de formação desses professores. Organizamos alguns ATPC por área, reunindo aqueles que estavam distribuídos em dias diferentes, pois, nessa época ainda não haviam sido instituídas as ATPC por áreas do conhecimento. Também passamos a assumir essas formações específicas já que a coordenadora pedagógica era formada em outra área.

Nesses encontros trabalhamos questões envolvendo: o processo de elaboração conceitual na Matemática, a construção de uma cultura de sala de aula, a resolução de problemas, a análise de registros dos alunos, a utilização de recursos didáticos diversificados como jogos e softwares. Buscamos também proporcionar-lhes a experiência de ouvir o outro, sendo seus próprios pares ou docentes da Universidade. No encerramento do Plano daquele ano, os professores de Matemática socializaram a dinâmica vivenciada com os das demais disciplinas em uma ATPC coletiva, manifestando sobre a relevância dos momentos de formação por área para a troca de experiências, o diálogo sobre suas ações em sala de aula e a reflexão sobre novos caminhos. Em 2020, a partir da nova organização do ensino estadual, os docentes da área de Matemática e de Ciências da Natureza começaram a participar das ATPC em um dia específico da semana, porém, divididos nos períodos da manhã e da tarde. A escola, então, passou a ter mais tempo para desenvolver propostas de formação. Os professores de Matemática passaram a ter espaço para compartilhar ideias, experiências e fazer combinados; contudo, tal organização dificultou a discussão de assuntos específicos da disciplina. Com a chegada da pandemia ao Brasil e o início das transmissões das ATPC pelo CMSP houve uma diminuição no tempo e na autonomia da escola para desenvolver suas próprias pautas de formação, que atendessem as suas necessidades.

Nesse ano, diante da continuidade dos mesmos problemas da escola identificados no ano anterior, o Plano do MMR elaborado contemplou o prosseguimento de algumas ações anteriores, principalmente, das referentes à formação dos professores em ATPC. Diante das mudanças ocasionadas pela pandemia, procuramos encontrar espaços para desenvolver as ações de formação que havíamos previsto anteriormente, usando o *Google Meet* para realizar as reuniões.

Entre as formações que realizamos, destacam-se: a participação de um professor da Universidade para tratar das potencialidades do material didático da rede estadual; a abordagem sobre os materiais manipuláveis e os jogos que adquirimos para a escola; a retomada da metodologia da resolução de problemas, voltada para o

desenvolvimento de ações com os alunos de modo remoto, bem como a análise dos registros. Em vários momentos utilizamos também o grupo de *WhatsApp*, composto somente pelos professores de Matemática da escola, do qual fomos convidadas a participar, para a postagem de reflexões sobre os temas das ATPC.

Em 2021, com o retorno das aulas presenciais com revezamento de alunos, as ATPC também passaram a ser presenciais, mas continuou a obrigatoriedade de assistir às formações do CMSP. Mesmo com o tempo reduzido, planejamos dar prosseguimento às ações formativas. Algumas reflexões e estudos foram iniciados, e mais uma vez, com a interrupção das aulas presenciais, as ATPC voltaram a ser realizadas remotamente. Até o presente momento propusemos a análise de trechos de um vídeo sobre a Educação Matemática no contexto pandêmico e a discussão a partir das narrativas que produziram e postaram no grupo de *WhatsApp*. Estamos elaborando o Plano do MMR com ações voltadas a formação dos professores de Matemática novamente, pois acreditamos que a formação é um processo a longo prazo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que para que esses momentos de Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo se constituam em espaços de formação significativos para os professores de Matemática, algumas características são essenciais. É necessário ao professor envolver-se no movimento proposto, compreendendo que é um momento muito mais de formação, do que de comprimento de carga horária e de prevalência de relações de poder. O trabalho desenvolvido precisa ter um caráter colaborativo, sendo um espaço de compartilhamento de experiências, de reflexão da prática a partir de estudos teóricos que envolvam a Educação Matemática, bem como a Educação de modo geral, e de planejamento conjunto, ao invés de estar restrito à apresentação de receitas e imposições a serem seguidas. É imprescindível o estabelecimento de uma relação entre formador e professores pautada no respeito ao trabalho desses professores e no saber ouvir, sem apontar o que é certo ou errado, mas provocando reflexões e apresentando possibilidades.

Também é importante que o formador tenha conhecimento teórico e prático a respeito do ensino e aprendizagem na área. Na rede estadual, os coordenadores pedagógicos, que são oficialmente os responsáveis pelas ATPC, têm especialização em apenas uma disciplina e isso dificulta o desenvolvimento de ações formativas nas diversas áreas e componentes curriculares. Outro ponto a destacar é a possibilidade do coordenador pedagógico fazer parte desse ambiente de aprendizagem conjunto, tendo a oportunidade tanto de ouvir como de trazer novas experiências de formação.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M.; PASSOS, L. F. **Experiências brasileiras de formação de professores da educação básica**. In: IMBERNON, F.; NETO, A. S.; FORTUNATO, I. (org.). Formação permanente de professores: experiências iberoamericanas. São Paulo: Edições Hipótese, 2019. p. 183-208.

CLOT, Y. Entrevista: Yves Clot. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, v. 9, n. 2, p. 99-107, 2006.

FRARE, R. E. B. **Descortinando os bastidores da sala de aula do 3º ano do Ensino Médio**: as prescrições referentes às avaliações externas. Tese (Doutorado em Educação). 2019. 266p. Itatiba, SP: Universidade São Francisco, 2019.

IMBERNÓN, F. Actualidad y nuevos retos de la formación permanente. **Revista Electrónica de Investigación Educativa**, v. 8, n. 2, p. 1-11, 2006.

LOURENÇO, R. S. S. L. **A formação continuada em serviço de professores e as atividades do horário de trabalho pedagógico coletivo nas escolas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar). 2014. 140 f. Araraquara, SP: Universidade Estadual Paulista, 2014.

RIBEIRO, J. L. S.; SILVA, V. O.; CARVALHO, C. P. F. Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC) na escola pública no estado de São Paulo: breves considerações críticas. **Cadernos de Pós-graduação**, v. 19, n. 2, p. 60-69, jul./dez. 2020.

## MATEMÁTICA, CORPO E MOVIMENTO

Guedes, Sarah Andressa Abreu, sarah.guedes@iced.ufpa.br<sup>1</sup>  
Conceição, Maitê Regina Duarte da, maite.conceição@iced.ufpa.br<sup>2</sup>  
Ferreira, Camila dos Santos, camila.santos.ferreira@iced.ufpa.br<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Licencianda em Pedagogia – Universidade Federal do Pará (UFPA)

<sup>2</sup>Licencianda em Pedagogia – Universidade Federal do Pará (UFPA)

<sup>3</sup>Licencianda em Pedagogia – Universidade Federal do Pará (UFPA)

**Resumo:** *Sabendo que a Base Nacional Comum Curricular é um documento de referência na formulação dos currículos escolares do qual determina competências gerais e específicas, bem como, habilidades e aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas nos alunos de todas as regiões do País, no que diz respeito à área de Matemática a BNCC aponta sua relevância no desenvolvimento da capacidade dos alunos resolverem problemas do cotidiano tornando-se cidadãos críticos. Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo apresentar os resultados da oficina intitulada como “Matemática, Corpo e Movimento” fruto do trabalho avaliativo final da disciplina Matemática nos Anos Iniciais realizado virtualmente com os graduandos do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Pará do 8º semestre. Buscou-se através da oficina explorar a unidade temática Grandezas e Medidas seguindo a dinâmica de gincana fazendo interdisciplinaridade com a disciplina de Educação Física de modo a trabalhar a temática de maneira criativa permitindo a compreensão dos conceitos ao mesmo tempo mantendo o corpo em movimento auxiliando na manutenção da saúde. Vale ressaltar que este trabalho busca repensar as abordagens do processo ensino-aprendizagem dentro do atual cenário pandêmico que estamos vivendo do qual nos faz repensar novos modos de ensinar de modo a assegurar, com vista ao que propõe a BNCC, o direito de aprendizagem e desenvolvimento de todos os alunos.*

**Palavras-chave:** *Matemática, Grandezas e Medidas, Interdisciplinaridade, Educação Física.*

### 1. INTRODUÇÃO

Um dos desafios da Matemática é desenvolver no aluno as competências necessárias para o exercício pleno da cidadania. Para atingir este objetivo é preciso desenvolver sua capacidade de aprender, tendo como meios o domínio da leitura, da escrita e do conhecimento matemático, de tal forma que lhes seja permitido compreender o mundo à sua volta, os valores que fundamentam a sociedade, para nela, atuar de forma crítica e participativa. Nesse sentido, o conteúdo de Grandezas e Medidas traz grandes contribuições, pois tem estreitas relações com diversas áreas da atividade humana, sendo aplicado em diversas situações

do cotidiano. Tal temática desempenha um papel importante nas Diretrizes Curriculares de Matemática e permeia toda a educação básica devendo assim, ser explorada de maneira que proporcione aos alunos melhor compreensão dos conceitos de forma que estabeleçam relações da unidade temática abordada e sua utilidade no dia-a-dia.

Diante disso, a oficina realizada com os graduandos do curso de Pedagogia do 8º semestre da Universidade Federal do Pará tendo por tema “Matemática, Corpo e Movimento” foi produto da avaliação final da disciplina de Matemática nos Anos Iniciais sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Iza Helena Travassos Ferraz de Araújo e teve como intuito apresentar aos futuros profissionais da educação a temática, Grandezas e Medidas de maneira criativa e motivadora, bem como mostrar alternativas de abordar os conteúdos matemáticos de forma interdisciplinar com a disciplina de Educação Física dentro do atual cenário pandêmico.

Este trabalho tem sua relevância ao contribuir no desenvolvimento da compreensão da matemática incentivando a construção do conhecimento dentro de um cenário provocado pelo Coronavírus que provocou drásticas mudanças do qual obriga os profissionais da educação se reinventarem enquanto educadores. Diante dessa realidade, optou-se pela interdisciplinaridade entre a Matemática e Educação Física ao levar em consideração que as medidas de isolamento social com finalidade de evitar a disseminação do COVID-19 aumentaram consideravelmente o número de pessoas que não fazem e/ou deixaram de fazer alguma atividade física, reduzindo conseqüentemente, a defesa do organismo tornando-o mais suscetível às doenças. Assim, ao repensar novos modos de ensinar a fim de encontrar soluções que permitam superar as dificuldades presentes dentro do contexto atual, a dinâmica proposta através da oficina ministrada além de estabelecer relações entre o conteúdo matemático Grandezas e Medidas permite aos envolvidos o exercício da prática corporal mantendo o corpo em movimento de maneira criativa e motivadora.

## 2. METODOLOGIA

A oficina foi realizada de modo virtual contando com a presença de aproximadamente 35 alunos com duração de 45 minutos do qual se dividiu em dois momentos. No primeiro momento foi realizada a introdução da unidade temática apresentando as unidades de medidas fazendo também um breve resgate histórico do seu surgimento como forma de resolver situações de ordem prática conforme as necessidades dos sujeitos conceituando também as unidades de medidas não padrão e padrão, bem como os instrumentos de medidas que podíamos utilizar para medir (comparar).

Ao término da explicação partiu-se para o segundo momento em que realizou-se a dinâmica “Corrida Matemática”. Essa dinâmica consiste em pedir aos participantes que procurem dentro das suas casas objetos que poderiam ser utilizados como instrumentos de medida padrão ou não padrão tendo o tempo cronometrado pelo mediador da dinâmica, assim as solicitações feitas foram objetos que correspondiam a: Unidade de Medida de Volume, Unidade de Medida de Capacidade, Unidade de Medida de Comprimento, Unidade de Medida de tempo e Unidade de Medida de massa. Vale ressaltar que pedimos de forma antecipada que os participantes estivessem trajados com roupas confortáveis e preferencialmente de tênis explicando que iriam se exercitar durante a oficina.

Ao concluir a dinâmica os participantes além de terem se exercitado mostraram ter compreendido a temática ao apresentarem os objetos correspondentes aos instrumentos de medidas apresentando também considerações e fazendo mais perguntas sobre a temática no intuito de ter maior clareza do que havia sido exposto.

### 3. CONCLUSÕES

Este trabalho buscou apresentar a temática Grandezas e Medidas de forma lúdica e capacitar educadores em formação inicial do curso de Licenciatura em Pedagogia para o ensino em Matemática nos Anos Iniciais. Nesse sentido, a interdisciplinaridade entre a Educação Física e a Matemática contribui para a aproximação do aluno com o conteúdo ensinado, para isso é necessário um planejamento para uma abordagem criativa e motivadora, de acordo com as possibilidades da aprendizagem e do brincar.

Como previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a alfabetização matemática precisa compor tarefas que proporcionem aos alunos a resolução de problemas e formulação de hipóteses de forma a aprimorar o raciocínio, a comunicação e representação dos alunos de forma que estes saibam estabelecer relação entre a matemática e os acontecimentos que os cercam. Tais competências possibilitam que através de propostas metodológicas diferenciadas trazidas pelos professores como mediadores de conhecimento, resultem em alunos mais conscientes e críticos sobre qual é a real função da matemática em suas vidas, proporcionando uma experiência significativa e prazerosa no processo de ensino-aprendizagem.

Com isso, conclui-se que a oficina “Matemática, Corpo e Movimento” realizada com os graduandos foi positiva atingindo o objeto proposto ao buscar apresentar a temática Grandezas e Medidas através da interdisciplinaridade entre as disciplinas de Matemática e Educação Física adaptando conforme a realidade que estamos vivendo, tornando assim, o momento de aprendizagem elucidativo e divertido.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC; SEB, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 20 dez. 2020.

JÚNIOR, Paulo do Nascimento Ferreira. A Matemática na Educação Física: Uma proposta interdisciplinar para o ensino de Estatística. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 04, Ed. 08, Vol. 01, pp. 72-91. Agosto de 2019. ISSN: 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/ensino-de-estatistica>. Acesso em: 08 fev. 2021.

MINISTERIO DA EDUCACÃO. **Geometria e Medidas**: grandezas e medidas. 2010. Disponível em: [http://webduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/condigital/01\\_grandezasmedidas](http://webduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/condigital/01_grandezasmedidas). Acesso em: 08 fev. 2021.

REAME, E. **Ligamundo**: matemática 5º ano: ensino fundamental: anos iniciais. São Paulo: Saraiva, 2019, p. 30.

VII ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, 7., 2019, Paraíba. **Grandezas e Medidas**: Uma estratégia para o ensino fundamental II no município de Araruna - PB. Paraíba: Realize. 2019. 8 p. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/enid/2019/TRABALHO\\_EVI34\\_MD4\\_SA26\\_ID286\\_11102019183036.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/enid/2019/TRABALHO_EVI34_MD4_SA26_ID286_11102019183036.pdf). Acesso em: 08 fev. 2021.

## CANÇÕES MATEMÁTICAS, ENSINO E APRENDIZAGEM

Caldas, Sidcley, sidcley.caldas@hotmail.com<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Apresentação de uma pesquisa em nível de Doutorado, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE da Universidade Federal da Bahia - UFBA, cujo objetivo geral é analisar como as canções podem contribuir no processo de apreensão de objetos matemáticos. De forma específica, identificar tipos de canções que podem contribuir para a apreensão de objetos matemáticos e examinar como os aspectos linguísticos e musicais das canções podem interferir nesse processo. De abordagem qualitativa, a pesquisa é uma pesquisa-formação, na qual serão utilizadas entrevistas semiestruturadas e grupos dialógico-cancionais para a colheita de informações. Os resultados ainda se localizam mediante o diálogo com a literatura especializada, haja vista que o contato com os sujeitos ainda está por acontecer.

**Palavras-chave:** canções matemáticas, apreensão, objeto matemático, aprendizagem matemática.

### 1. INTRODUÇÃO

A canção é um dos diversos tipos de manifestação artística. Como tal, possibilita o acesso ao sensível, às sensações do corpo, tão restritas no atual contexto contemporâneo. Quando, então, ela se faz presente no âmbito escolar, como prática educativa, demonstra a possível existência de um esforço pedagógico sensível. Contudo, nem sempre há uma ação docente intencional, consciente e clara, que busca aliar aspectos didáticos com os de natureza sensível relacionados a esse tipo de atividade. Quando isso acontece, pode-se dizer que está presente, aí, uma didática sensível (D'ÁVILA, 2016).

Embora seja vista como muito importante para o processo de ensino e aprendizagem da matemática, por futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental (CALDAS, 2016a), a presença de canções relacionada à educação matemática gera questões diversas, como relacionadas à efetividade do aprendizado dos conteúdos matemáticos e até como acusações acerca de uma descomprometida prática educativa. Parte da desconfiança que cerca a presença de canções na educação matemática pode ser analisada por dois aspectos: um, pelo fato de se acreditar, ainda, que o foco da educação matemática recaia sobre o objeto matemático em situações de ensino e aprendizagem e, o outro, pela pouca importância ainda destinada às atividades que remetem ao lúdico, ao estético, ao sensível.

Ainda que a educação matemática não se detenha apenas ao objeto matemático, o que ainda causa muito estranhamento, seja entre profissionais desta área ou não, a busca pela compreensão dos processos de ensino e aprendizagem é recorrente e de importância fundamental. Nesse sentido, é natural que se deseje descobrir se/como ocorre o aprendizado de conteúdos matemáticos mediante o contato com canções.

Segundo a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), que integra a tendência matemática conhecida como Didática Francesa, é imperioso que ocorra o trânsito entre ao menos dois tipos de registros de representação para que ocorra a efetiva apreensão do objeto matemático (DUVAL, 2009). No entanto, um dos grandes obstáculos para que isso ocorra é quando um dos registros é o da língua natural, centro da ação educativa (DUARTE JR., 2010), tão presente nos enunciados matemáticos. A canção, por se caracterizar pela união da palavra e da melodia (TATIT, 2008), até possui semelhanças com a língua natural, mas, por possuir particularidades específicas, não se confunde com ela. Porém, a TRRS não contempla discussões acerca da canção ser classificada como um dos tipos de registro de representação semiótica (língua natural, expressões algébricas, tabelas, gráficos etc.) e, por consequência, não discute a apreensão de objetos matemáticos mediante a presença de canções nos processos de ensino e aprendizagem de matemática.

Mesmo possuindo aproximações com a língua natural, chama a atenção o fato de que, às vezes, a melodia da canção oculte o que as palavras queiram dizer (SCHAFER, 2011), como se fosse um abandonar do pensar (ROSSI, 2003), como que uma supremacia momentânea do sensível em relação ao inteligível. Por outro lado, pode acontecer o inverso, com a canção possuindo um maior valor na força entoativa, na intenção do dizer, minimizando os aspectos musicais (TATIT, 2016). Claro que, ainda assim, as possíveis conotações não garantem a devida inteligibilidade da ideia a ser passada. Essa variação entre os limites da canção nem sempre são manipuláveis ou passíveis de controle, o que representa um obstáculo tanto para quem deseja atuar num extremo ou no outro. O desconhecimento de como isso pode afetar a apreensão dos objetos matemáticos é um complicador para que se possa implementar canções durante o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Assim, visando preencher as lacunas apontadas, questiono: Como as canções podem contribuir para o processo de apreensão de objetos matemáticos?

O objetivo geral é analisar como as canções podem contribuir no processo de apreensão de objetos matemáticos. Como objetivos específicos: identificar tipos de canções que podem contribuir para a apreensão de objetos matemáticos e examinar como os aspectos linguísticos e musicais da canção podem interferir na apreensão de objetos matemáticos.

Destaca a importância desse trabalho por buscar responder questões relacionadas a uma prática da educação matemática pouco investigada e que ainda não fornece respostas sobre como lidar com a sua implementação, de forma clara e com a devida propriedade. Sua relevância recai sobre o fato de não existirem pesquisas similares segundo consulta feita no banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), até o momento. Dos últimos três Encontros Nacionais em Educação Matemática, menos de 1% dos trabalhos trataram de canções.

Num artigo publicado ainda 2017, por exemplo, no qual se faz o estado da arte acerca da Teoria dos Registros de Representação Semiótica na Educação Matemática, compreendendo o período de 2010 a 2015, apenas 6 trabalhos tratam da linguagem natural, das funções discursivas, tema que mais se aproxima da discussão a ser abordada na pesquisa em questão. Foram pesquisados 65 trabalhos nas bases de dados da CAPES, da Biblioteca Digital e Teses e Dissertações – BDTD, assim como em outras instituições. Já acerca de temáticas envolvendo o termo canção, cabe salientar que dos últimos quatro Encontros Nacionais em Educação Matemática, menos de 1% dos trabalhos trataram da presença de canções, conforme já pontuava Caldas (2016a).

Entendo que esta investigação se justifica, também, por contribuir para futuras pesquisas correlacionadas com a temática abordada, bem como para subsidiar melhorias no processo de ensino e aprendizagem da matemática na educação básica.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A canção é uma extensão da fala e resultante do entrelace da melodia com a letra. Essa junção é a responsável pelos sentimentos despertados em nós ao ouvir uma canção. Nela, algo é dito de uma certa maneira, esta, representada pela melodia, enquanto o algo é representado pelas letras das canções, pelos conteúdos presente no seu corpo textual (TATIT, 2004; 2008).

A presença de canções na comunicação dos conteúdos matemáticos vem ocorrendo como mais uma estratégia para atrair a atenção dos alunos. Sejam relacionadas à identificação dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (CALDAS, 2013), valorizando o suporte linguístico das canções, sejam à ludicidade (CALDAS, 2016b), as canções que abordam conteúdos matemáticos apresentam algumas características quando presentes no processo de ensino e aprendizagem. Esse autor faz algumas observações quanto a isso, destacando algumas vantagens e desvantagens que vão além das qualidades específicas dessa prática, mas, também, que se relacionam à sua apropriação pelo professor, se assemelhando, assim, com diversos outros recursos de ensino (CALDAS, 2016a).

Acerca de estudos existentes, Caldas (2016a) destaca a diminuta quantidade de pesquisas que envolvem a presença de canções que abordam conteúdos matemáticos. Seu trabalho investigativo demonstrou que futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental possuem a crença de que esse tipo de canção pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem da matemática, principalmente por apresentar um caráter lúdico. No entanto, não foram verificadas argumentações que especificassem, de forma mais clara, como aconteceria a aprendizagem sugerida, o que, ainda, requer maiores debates acerca de sua efetiva contribuição para a apreensão dos objetos matemáticos. Apesar de não analisar a linguagem cancional, os estudos de Cavalcanti (2011) apontaram indícios de que a composição de paródia musical atribuiu melhoras na aprendizagem do conteúdo circunferência. Nesse sentido, cabe lembrar que a paródia também é canção, haja vista que contempla os suportes melódicos e linguísticos, ao mesmo tempo.

A teoria dos registros de representação semiótica, integrante das concepções teóricas que formam a Didática Francesa, se baseia na pluralidade de representação de um mesmo objeto matemático e, principalmente, na articulação desses diferentes registros como condição necessária para a compreensão em matemática. Para o autor dessa teoria, o grande equívoco teórico, metodológico do ensino de matemática e da maioria das pesquisas em didática é acreditar que as produções verbais ou escritas dos alunos, que são fenômenos de superfície, refletiriam direta e imediatamente o funcionamento cognitivo multirregistro do pensamento matemático (DUVAL, 2013a; 2013b).

O autor lembra que o objeto matemático nunca deve ser confundido com a representação semiótica utilizada para representá-lo. Esta condição gerou o paradoxo cognitivo da matemática: se não temos acesso ao próprio objeto, fora de sua representação, então como não o confundir com ela? Porém, o que permite contornar esse paradoxo é a possibilidade de multirrepresentação potencial de um mesmo objeto. A única opção para não confundir o conteúdo de uma representação com o objeto representado é dispor de ao menos dois registros de representação diferentes (DUVAL, 2013a; 2013b).

## 2. METODOLOGIA

A pesquisa terá abordagem qualitativa, uma pesquisa-formação (MACEDO, 2012), flertando epistemologicamente com a fenomenologia. O processo investigativo, iniciado em 2018, tem a sua conclusão prevista para o final do ano 2021. Como grupo pesquisado, 6 professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, numa escola particular de Feira de Santana/BA. A escolha pelo ano especificado é devido aos

seguintes motivos: os sujeitos atuam com os quatro blocos de conteúdos matemáticos devidos (números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação); pela facilidade deste pesquisador em acessar ambientes escolares referentes ao período do 1º ao 5º ano; e pela melhor aceitação dos atores educativos quanto à implementação deste tipo de prática investigativa. O caminho metodológico contemplará a análise documental, a observação, entrevistas semiestruturadas e a utilização de grupos dialógico-cancionais (CALDAS, 2016a), para a identificação das compreensões e relações elaboradas acerca da temática discutida.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O passo dado até este momento da pesquisa corrobora a importância e relevância do estudo, o qual busca ampliar o olhar sobre uma prática educativa pouco estudada e que pode contribuir positivamente para o processo de ensino e aprendizagem da matemática, haja vista que, ao contemplar a manifestação artística canção, promove uma maior aproximação com o sensível e possibilita a sua necessária conjunção com o inteligível. Dos resultados parciais, destacamos o exame em que se constatou a escassez de pesquisas que envolvam a canção no processo de ensino e aprendizagem de matemática e a ratificação de pesquisas já existentes acerca das mais recentes concepções de professores que buscam se afastar do pensamento platônico, não mais considerando uma matemática dita absoluta e imutável.

### REFERÊNCIAS

- CALDAS, Sidcley Dalmo Teixeira. **A presença de canções na educação matemática**: compreensões de futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Salvador: UFBA, 2016. 140 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016a.
- CALDAS, Sidcley Dalmo Teixeira. As canções nos diálogos matemáticos: buscando a ludicidade. In: **XII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: UNICSUL, 2016b.
- CALDAS, Sidcley Dalmo Teixeira. O uso de canções no ensino-aprendizado da matemática: identificando os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. In: **XI ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUCPR, 2013.

CAVALCANTI, Valdir de Sousa. **Composição de Paródias**: Um Recurso Didático Para Compreensão Sobre Conceitos de Circunferência. Campina Grande: UEPB, 2011. 163f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

D'ÁVILA, Cristina Maria. Razão e sensibilidade na docência universitária. In: **Revista Em Aberto**, Brasília, v. 29, n. 97, p. 103-118, set./dez. 2016.

DUARTE JR., João-Francisco. **A montanha e o videogame**: escritos sobre educação. Campinas, SP: Criar Edições, 2010.

DUVAL. Raymond Duval e a teoria dos registros de representação semiótica. In: **Revista paranaense de educação matemática - RPEM**. Campo Mourão: Universidade Estadual do Paraná, v. 2, n. 3 (jul. /dez.2013), 2013a. Entrevista concedida a José Luiz Magalhães de Freitas.

DUVAL. Raymond Duval. Registros de representação semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em matemática**: registros de representação semiótica. Campinas: Papirus, 2013b.

DUVAL. Raymond Duval. **Semiósis e pensamento humano**: registro semiótico e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MACEDO, Roberto Sidnei. **A etnopesquisa implicada**: pertencimento, criação de saberes e afirmação. Brasília: Liber Livro Editora, 2012.

ROSSI, Deise Mirian. **O amor na canção**: uma leitura semiótico-psicanalítica. São Paulo: EDUC; Casa do Psicólogo; FAPESP, 2003.

SCHAFER, R. Murray. **O ouvido pensante**. São Paulo: UNESP, 2011.

TATIT, Luiz. **Elos de melodia e letra**: análise semiótica de seis canções. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2008.

TATIT, Luiz. **Estimar canções**: estimativas íntimas na formação do sentido. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2016.

TATIT, Luiz. **O século da canção**. Cotia: Ateliê Editorial, 2004.

## MAS AFINAL, DE ONDE VEM A MATEMÁTICA?

Oliveira, Tatiana, [tatia.do@hotmail.com](mailto:tatia.do@hotmail.com)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Secretaria de Educação da Prefeitura do Recife e do Estado de Pernambuco

**Resumo:** *É muito comum em sala de aula algum/a estudante questionar: “Quem inventou a matemática?” e com a necessidade de diversificar o convívio virtual em momento de pandemia o jogo surge como uma proposta de ludificar a história da matemática. Assim, Mas afinal, de onde vem a matemática? tem como metodologia contar trechos das suas origens de modo interativo como atividade assíncrona onde ao mesmo tempo considere as ideias iniciais individualizada de cada estudante, como também forneça a dúvida desse pensamento no intuito de aguçar a curiosidade. A parti dessa atividade, espera-se que as/os estudantes percebam que a matemática não foi a criação de uma só pessoa e nem em um só momento da história, e sim que seus conceitos fazem parte da nossa evolução ao longo do tempo e com diversas contribuições de muitas civilizações.*

**Palavras-chave:** *atividade assíncrona, história da matemática, jogo, ludificar..*

### 1. INTRODUÇÃO

É necessário reconhecer que tornar as aulas mais atrativas nesse momento de pandemia explorando os recursos tecnológicos digitais nas interações síncronas e assíncronas é de fundamental importância, e nada mais atrativo para as/os discentes dessa época que jogos.

“As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.” (MORÁN, 2015, p. 17).

Contudo os jogos tem que ter como finalidade a aprendizagem, assim se faz necessário que o conteúdo proposto seja roteirizado com a linguagem lúdica e desafiadora. O jogo o “Conselho do Rei” do professor de História Tiago Rattes traz exatamente essa configuração, pois utilizou um aplicativo simples e gratuito, o formulário do Google Forms, para falar sobre a monarquia absolutista europeia, onde segundo CARVALHO (2020), a/o estudante vivencia esse momento de tal forma que



## 2.1. As Simbologias

Afirmações sobre o surgimento das ideias matemáticas são no mínimo muito incertas, pois o ser humano possuiu habilidades naturais que diferenciam conceitos como muito e pouco, grande e pequeno, leve e pesado, dentre outros, mas o que nos sugere os estudos da história é que os povos primitivos sentiam a necessidade de registrar quantidades com riscos em ossos ou pedaços de pau, além das pinturas rupestres, com seus desenhos, formas e proporções. Assim, podemos destacar que o início de tudo começa pelas suas representações simbólicas.

A pergunta: Sabemos que os números conhecidos hoje não apareceram pronto, foi sendo aperfeiçoado ao longo dos séculos e por várias civilizações. Mas, para você os números são originários de uma observação ou uma criação da humanidade?

Ao responder pela “observação” o formulário traz informações sobre a razão áurea, para LIVIO (2007, p. 18) “*A atratividade do “Número Áureo” origina-se, antes de mais nada, do fato de que ele tem um jeito quase sobrenatural de surgir onde menos se espera*”. Se optar pela “criação” conduzirá para o surgimento do numeral zero que para GARBI (2007, p. 24) “*(...) o sistema de numeração hindu consolidou-se, tornando-se posicional e empregando dez símbolos, um dos quais o zero, chamado pelos hindus de “sunya”, que quer dizer “vazio”, “vácuo*”.

Observado na natureza ou criado devido as necessidades cotidianas, o fato é que os números mudaram a forma como as civilizações se relacionaram, impulsionando o desenvolvimento humano.

## 2.2. Os Primeiros Matemáticos Gregos

Devido à falta de apontamentos escritos, as origens de muitos conhecimentos matemáticos são imprecisas. Em geral, os registros nos conduzem a história do pensamento ocidental, ou seja, aos pensadores da Grécia antiga junto com a Filosofia que foi o pontapé inicial para o seu desenvolvimento, em parceria com a Astronomia e o Comércio.

A pergunta: Mas para você o campo que mais contribuiu para o progresso da matemática fora a Geometria ou a Teoria dos Números?

Ao responder pela “geometria” o formulário traz informações sobre Tales de Mileto, para GARBI (2007, p. 15) “*(...) ao invés de apenas transmitir o que aprendera, introduziu um conceito revolucionário: as verdades matemáticas precisam ser demonstrada*”. E ao optar pela “Teoria dos números” conduzirá para Pitágoras onde LIVIO (2007, p. 37) diz “*(...) ninguém fez mais para enfatizar as diferenças entre*

*os números ímpares e pares e associar toda uma mistura variada de propriedades a essas diferenças do que os pitagóricos.”*

Os padrões e regularidades de natureza geométrica ou numérica foram os dois grandes eixos do princípio da evolução da Matemática.

### 2.3. Os Filósofos

Nesse caminho, há algumas teorias que atribui suas origens ao mundo real e outras que fazem parte de nosso campo da especulação, ou seja, da atividade do pensamento.

A pergunta: Portanto, na sua opinião em qual linha você mais se identifica, a matemática é uma descoberta ou uma invenção?

Ao responder pela “descoberta” o formulário traz informações sobre Platão e pela “invenção” conduzirá para Aristóteles que segundo BARBOSA:

“A busca por um significado para os objetos de que trata a Matemática tem atraído e desafiado as mentes de grandes pensadores em todos os tempos. No decorrer dessa busca diversas teorias têm sido criadas, muitas vezes atribuindo suas origens ao mundo sensível, este, que podemos chamar de “o mundo real em que vivemos” e no qual nos vemos inseridos. É ele quem nos fornece todos os ingredientes e as experiências necessárias para que possamos compreendê-lo. Em outros casos, alguns destes princípios parecem pertencer a um reino exterior, outra dimensão, que não é contaminada por nossas sensações, mas que somente nos é acessível mediante a atividade do pensamento. E foi assim que os objetos matemáticos passaram a fazer parte de nosso campo de especulação; alternando-se entre os sentidos e a inteligência (e por vezes fundindo-os), ora fundamentando-se sobre a lógica, ora sobre a intuição, como ferramenta empírica ou técnica da razão. Configurando-se lentamente no que hoje se apresenta como o rico mosaico que constitui o domínio da Filosofia da Matemática” (2009, p. 18).

### 2.4. As Raízes

Tudo caminhava para o desenvolvimento científico matemático, ora através de descobertas, ora através de invenções, e no século III a. C. foi fundada a Biblioteca de Alexandria, no Egito, composta por museu, laboratórios, zoológico, jardim botânico, observatório astronômico, além de reunir papiros sobre obras científicas e filosóficas.

A pergunta: Atribuir importância as raízes de uma ciência pode nos conduzir a descobertas inimagináveis. Portanto, para você, sua origem é proveniente de algo já conhecido ou inédito?

Ao responder por “já conhecido” o formulário traz informações sobre a Euclides, para GARBI (2007, p. 18) “(...) *surgiu um gênio que se encarregou de sintetizar e sistematizar o conhecimento matemático que se reunira até então*”. E pelo “*inédito*” conduzirá para Hipátia primeira mulher matemática que a história registra onde GARBI (2007, p. 21) diz “(...) *A morte de Hipácia, assassinada por uma turba de fanáticos cristão em 415 d. C., simbolizou o fim da matemática grega.*”

Com a destruição da Biblioteca de Alexandria muitos manuscritos acumulados ao longo dos séculos foram queimados. Na Idade Média, entre os séculos V e XV, os conhecimentos adquiridos no período clássico foram considerados em desacordo com a fé cristã. Mas, nem tudo estava perdido, e em pouco tempo o império árabe vieram a contribuir com o progresso científico e cultural. Dentre muitas colaborações ficaram o sistema indiano de numeração, os algarismos e algoritmo e a álgebra. Com o Renascimento, coube aos italianos complementar os estudos algébricos iniciados pelos árabes e hindus.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

E assim, gradativamente e com a contribuição de vários povos a Matemática foi sendo constituída como ciência, os números foram observados e criados, a geometria e a teoria dos números se firmaram como conhecimento, que ora eram descobertos e ora eram deduzidos de estudos anteriores ou inéditos. Mas vamos parar por aqui, pois depois que a humanidade dominou a imprensa a capacidade de se comunicar expandiu e não corresponde mais a um recorte histórico!

Dessa forma acaba o jogo e se ficou interessada/o pode entrar e se aventurar nesse link <https://forms.gle/VxcSnzBcrwa34yN6A>.

### REFERÊNCIAS

BARBOSA, Gustavo. **Platão e Aristóteles na Filosofia da Matemática**. Dissertação de Mestrado Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, p. 38, 2009.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em 18 mai. 2020.

CARVALHO, Bruno Leal Pastor de. **Professor de História desenvolve jogo inovador utilizando apenas formulário do Google (Notícia)**. In: Café História – história feita com cliques. Disponível em: <https://www.cafehistoria.com.br/professor-de-historia-cria-jogo-inovador>. Publicado em: 1 mai. 2020. ISSN: 2674-5917. Acesso em 30 de abril de 2021.

GARBI, Gilberto G. **O romance das equações algébricas** / Gilberto G. Garbi. – 2. ed rev. e ampl. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

LIVIO, Mário, 1945 – **Razão área**: a história de  $\sqrt{5}$ , um número surpreendente / Mário Livio; tradução Marco Shinobu Matsumura. – 2ª ed. – Rio de Janeiro: Record, 2007.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção mídias contemporâneas. **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

## CRIAÇÃO DE ESPAÇOS COMPLEMENTARES FÍSICOS E VIRTUAIS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Lins, Thais, thaislinsufrj@gmail.com<sup>1</sup>

Benedito, Angelo, angelomatematico23@gmail.com<sup>2</sup>

Silva, Gilberg, gilberg.pereira@gmail.com<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Matemática Profmat/UERJ

<sup>2</sup>Mestranda em Matemática Profmat/UERJ

<sup>3</sup>Mestre em Educação em Ciências e Matemática UFRRJ

**Resumo:** O trabalho visa ressaltar a importância dos espaços complementares físicos e virtuais educativos. O uso destes espaços constitui uma relevante ferramenta no processo de aprendizagem dos novos educandos; afinal, para melhor compreender a teoria é necessário experimentá-la. A realização destas atividades experimentais, nestes espaços complementares educativos, tem a proposta de funcionar como eixo de todo trabalho pedagógico. Muitos docentes reconhecem essa importância, mas pela falta de recursos ou mesmo por não saber como fazer, limitam o processo de ensino aprendizagem a aulas teóricas. Cabe aos professores inserirem as escolas nestes espaços complementares, pois o trabalho destes não se restringem apenas à ministração de aulas expositivas dentro do estabelecimento de ensino, mas de ser um agente responsável pela transformação do educando. Com a crise sanitária no Brasil e no mundo, a necessidade de se trabalhar a Matemática em espaços virtuais e criativos tornou-se ainda mais evidente e este artigo busca mostrar a importância e a existência destes ambientes alternativos no ensino da Matemática.

**Palavras-chave:** Métodos de ensino, Laboratórios de ensino, Construtivismo.

### 1. INTRODUÇÃO

Com o aparecimento do vírus disseminador da COVID-19, a necessidade de renovação no ensino da Matemática com a introdução de novos recursos e espaços, se mostrou extremamente necessária para o preparo das Instituições de Ensino na formação de cidadãos e profissionais habilitados para lidar com esse novo mercado de trabalho.

Neste novo contexto, um novo perfil de aluno que se apresenta traz consigo diversas novas demandas. Os jovens da geração Z<sup>1</sup> são impacientes, preocupados com si próprios, interessados em construir um mundo melhor e buscam significados para suas práticas. Desejam aprender de forma diferente, já que absorvem informações de forma distinta das gerações antecedentes.

---

<sup>1</sup>Geração Z: Surgiu após a geração Y, a letra Z veio da palavra *Zapping* que é o ato de mudar constantemente de canal.

Simultaneamente, os professores desta geração devem estar preparados a usar a tecnologia que os discentes conhecem e dominam. É de fundamental importância que as escolas concedam o suporte necessário aos docentes para que estes lidem satisfatoriamente com suas diversas demandas motivacionais, e conseqüentemente a demanda dos estudantes, e assim exerçam as atividades de ensino em maior plenitude.

A partir deste quadro, este artigo tem como objetivo investigar, a partir de uma pequena revisão bibliográfica, um suporte institucional para que os docentes geração Z atuem junto aos alunos, especificamente em relação a criação de novos espaços complementares educativos para o ensino lúdico e criativo da Matemática.

Este artigo apresenta relevância tanto para as instituições escolares quanto a comunidade acadêmica, visto que o mapeamento destes espaços complementares de ensino, deve possibilitar a tomada de decisão em relação ao fortalecimento de prováveis pontos fortes, e em relação à realização de possíveis melhorias no ensino da Matemática.

Após esta introdução, a seção a seguir apresenta uma revisão bibliográfica sobre a questão da motivação dos alunos e professores para criação dos espaços complementares de ensino a fim de facilitar o processo de aprendizagem. Após isso, é apresentado alguns exemplos destes espaços com ênfase no Laboratório Sustentável de Matemática. Por fim, são realizadas considerações finais sobre este trabalho.

## **2. MOTIVAÇÃO DOS ALUNOS E PROFESSORES NA CRIAÇÃO DOS ESPAÇOS COMPLEMENTARES EDUCATIVOS**

Quem é o nosso aluno no dia de hoje? Responder esta pergunta permite que ajustemos os modelos de aprendizagem às novas necessidades atuais. A geração X surgiu em meados da década de 1960 e estendeu-se até os anos 1970. Neste período, essa geração vivenciou, no Brasil, acontecimentos como as Diretas Já e a ditadura militar. No campo profissional, observa-se que a geração X é caracterizada por certas resistências ao novo e insegurança. Nesse período, da geração X, acontece o início da expansão da tecnologia no Brasil.

A geração Y nasce, na década de 1980 e vivencia os avanços da tecnologia e diversas quebras de paradigma. Os jovens dessa geração fazem várias coisas ao mesmo tempo, como por exemplo, navegam na Internet, ouvem música, leem e-mails e ainda realizam os afazeres profissionais. Esses jovens anseiam por novas experiências e, no trabalho, buscam ascensão rápida no trabalho. Esta geração busca movimento, inovação e lutam pelo alcance de metas.

A geração Z é composta por crianças e jovens conectados à Internet, que priorizam os contatos virtuais. Já nasceram com o controle remoto, joystick e o celular em seu convívio. Nascidos em meados dos anos 1990, apresentam um comportamento individualista e preferem o isolamento. São pessoas mais imediatistas, inquietas e impacientes que de uma maneira em geral possuem problemas em trabalhos em equipe. Por outro lado, são mais velozes e antenados que os jovens e crianças das gerações anteriores. Preocupados em contribuir com a sustentabilidade do planeta, são críticos e participativos na construção da sociedade.

Sabe-se que em um determinado momento da história, as diferentes gerações convivem no mesmo espaço. De acordo com Chiuzi, Peixoto e Fusari (2011, p.5) “o convívio em grupo leva o homem a ter um papel e uma posição enquanto ser social, porém é necessário levar em conta as diferenças culturais que existem e também as mudanças que ocorrem ao longo do tempo”. Deste modo, pode-se inferir a partir desses autores que é o convívio em grupo que valores são partilhados, fazendo determinado comportamento ser ou não aceito pelo grupo. No espaço escolar, este convívio fica claro na relação entre alunos, professores e gestores.

Compreendemos que é necessário construir uma escola verdadeiramente democrática, ou seja, que efetivamente assegure aos alunos a aprendizagem, e que possua condições organizacionais e pedagógicas que possibilitem isso. Nesse sentido, consideramos que os professores junto com a equipe gestora desempenham um papel de extrema importância na determinação do clima e cultura organizacional da escola bem como na efetividade da aprendizagem de seus alunos. Eles precisam estar atentos às necessidades e às características dos seus alunos.

### **3. ASPECTOS DOS ESPAÇOS COMPLEMENTARES PEDAGÓGICOS COMO FACILITADORES E INCENTIVADORES DO PROCESSO EDUCACIONAL**

A criação dos espaços complementares nos estabelecimentos de ensino parte inicialmente do professor que vai intermediar com os gestores escolares e as secretarias de educação a implementação a longo prazo destes espaços. O objetivo maior seria a criação desses espaços de forma imediata, mas é compreensível a necessidade de uma primeira etapa burocrática como montar projetos, objetivos, estratégias e fazer um levantamento de orçamento, espaço e funcionários para que essa proposta venha à tona.

Ficamos preso somente a uma sala de aula com cadeiras, mesas e lousa, se mostra como cenário divergente da educação que vai além das tradicionais 4 paredes das instituições e como educadores, precisamos tomar as rédeas dessa situação, pois

o que continuará ocorrendo são as evasões e abandonos de cursos seja qual nível for.

Para a criança, o espaço é o que sente, o que vê, o que faz nele. Portanto, o espaço é sombra e escuridão; é grande, enorme ou, pelo contrário, pequeno; é poder correr ou ter que ficar quieto, é esse lugar onde pode ir olhar, ler, pensar. O espaço é em cima, embaixo, é tocar ou não chegar a tocar; é barulho forte demais ou, pelo contrário, silêncio, são tantas cores, todas juntas ao mesmo tempo ou uma única cor grande ou nenhuma cor... O espaço, então começa quando abrimos os olhos pela manhã em cada despertar do sono; desde quando, com a luz, retornamos ao espaço (Zabalza, 1998, p.231).

Provavelmente não haverá uma verdadeira evolução enquanto as dissonâncias cognitivas entre os funcionamentos burocráticos e os objetivos profissionalizantes não forem analisadas, levadas em conta, enfim, minimizadas a fim de instaurar uma coerência maior entre o dizer e o fazer.

Com a crise sanitária de 2020, a necessidade de se trabalhar Metodologias Ativas<sup>2</sup>, como ensino híbrido, tornou ainda mais importante a utilização de um espaço próprio que vise a versatilizar o ensino da Matemática. Este espaço pode trazer importantes contribuições para temas transversais e integrações com outras disciplinas tais como Artes Visuais, com as formas geométricas e criação de mosaicos e confecção do layout do espaço. Língua Portuguesa, na interpretação de situações que requerem raciocínio lógico, além dos numerais, que também são trabalhados nessa disciplina. Ciências, nos diversos cálculos e experimentos com Física, Química e outros assuntos, como Educação Musical, no estudo das notas musicais. Ou seja, estes espaços podem ser incorporados a proposta pedagógica da escola.

No contexto escolar, os laboratórios físicos e virtuais podem ser vistos, então como espaços pedagógicos amplos, que formam um ambiente de aprendizagem bastante diverso. Para tanto, os espaços devem contar com materiais, informações além da disposição de mobiliário que possam influenciar e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Já que um ambiente organizado oferece “um clima que predispõe uma pessoa a sentir determinadas sensações, assim como vontade e predisposição para manifestar específicos comportamentos, distintas ações, diferentes atitudes”. (Penin, 1997, p. 20).

Os laboratórios devem buscar fazer a conexão da prática à teoria, assim como deve favorecer o trabalho de forma interdisciplinar. Pode ser tratado como uma

---

<sup>2</sup>Metodologias Ativas: são processos de ensino-aprendizagem no qual o aluno é colocado como protagonista e o professor assume um papel de suporte.

sala ambiente diferenciada no sentido de contemplar o processo de construção e desenvolvimento de conhecimentos da Matemática.

Para a construção deste espaço, dentro das atuais condições financeiras dos espaços escolares, pode ser utilizado o conceito de reciclagem e aproveitamento seguido pelo Laboratório Sustentável de Matemática - LSM. Os docentes podem também buscar outras parcerias para a construção de novos espaços complementares de ensino, como o Projeto Matemática 360° do Sesi/Senai, mas neste artigo vamos brevemente apresentar o LSM.

Além de laboratório físico percebe-se a importância de elaborações de novos espaços complementares no ambiente virtual. Com a crise sanitária e conseqüentemente com a expansão do ensino híbrido, os laboratórios virtuais tornaram-se necessários e relevantes no ensino aprendizagem dos alunos. Um exemplo deste ambiente é o Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática (LaPEM-v) que será apresentado na próxima seção do artigo.

#### **4. LABORATÓRIO SUSTENTÁVEL DE MATEMÁTICA - LSM e o LABORATÓRIO VIRTUAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - LaPEM-v**

O Projeto Laboratório Sustentável de Matemática: LSM iniciou em 2014 e foi estruturado pela professora Daniela Mendes Vieira da Silva que contou com o apoio de seus alunos e da direção da escola onde trabalha – Colégio Estadual Hebe Camargo, em Pedra de Guaratiba, bairro da Zona Oeste carioca. No mesmo ano de 2014 a professora Darling Domingos Arquieres entrou no projeto do Laboratório, contribuindo na coordenação externa do Laboratório.

As professoras observando a dificuldade financeira inerente a muitas escolas, principalmente na públicas, optaram na construção de materiais, onde a confecção desses objetos manipuláveis fossem reutilizáveis, reaproveitáveis ou recicláveis e doados pela comunidade escolar. A escola apenas contribuiria com os materiais que não possuíam essa natureza.

O LSM divulga diversas iniciativas dos professores no ensino da Matemática. Os colaboradores do Laboratório utilizam abordagens diversificadas para o aprendizado da Matemática por meio do uso materiais recicláveis, um exemplo, é a existência de um artigo da professora Daniela Mendes que ensina como fazer um ábaco aberto com isopor, palitos de churrasco e tampinhas de garrafas PET.

Com a pandemia do COVID-19 chegando ao Brasil no início de 2020 e a necessidade do ensino remoto, o Laboratório criou um espaço onde é disponibilizado ferramentas interativas para as aulas on-line, usando aplicativos como o Mathsticks,

onde os professores buscam explorar e desenvolver ferramentas que despertem o interesse dos alunos.

Seguindo esta necessidade, o Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática: LaPEM-vcriadonodia22deMaiode2020 é um espaço de desenvolvimento de pesquisas para os docentes que pretende contribuir na formação continuada dos professores, bem como no auxílio aos alunos. Este espaço é resultado da dissertação realizada por Beatriz Oliveira dos Santos com a orientação do docente Marco Escher da Universidade Federal de Juiz de Fora.

O Laboratório conta com atividades manipuláveis virtualmente, jogos, uso de softwares, como o Geogebra com o intuito de desenvolver conteúdos que sejam construídos pelos próprios alunos. Esta iniciativa cria condições para que as pessoas, mesmo que separadas fisicamente e em tempos diferentes, possam ter acesso ao ambiente educacional complementar no formato virtual. Os criadores do Laboratório Virtual de Pesquisa em Educação Matemática reconhecem a importância do projeto neste cenário de crise pandêmica e como uma ferramenta eficiente por despertar o interesse dos alunos e por ser viável economicamente às escolas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando optamos por pesquisar e trabalhar com a temática “CRIAÇÃO DE ESPAÇOS COMPLEMENTARES FÍSICOS E VIRTUAIS NOS AMBIENTES ESCOLARES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA” tivemos por pretensão maior chamar atenção pela necessidade de refletir, debater nossas ações e estratégias frente ao tema, pois, um dos maiores desafios da educação, do nosso século, é construir uma educação democrática e de qualidade, permitindo que toda comunidade escolar esteja presente, atuante e participativa no Projeto Político Pedagógico - PPP.

Na ânsia de melhorar a qualidade da educação, consideramos que o professor juntamente com os gestores escolares devem buscar a efetivação de uma escola democrática, com propostas claras e aplicáveis à realidade escolar com vistas à qualidade da educação e uma aprendizagem que faça sentido aos alunos.

Portanto, a escola deve promover estratégias para ações que envolvam recursos financeiros, metodológicos, didáticos com a busca de enfrentar a evasão escolar e o desinteresse dos discentes principalmente na Matemática.

## REFERÊNCIAS

CHIUZI, R. M., Peixoto, B. R. G., & Fusari G. L. (2011). **Conflito de gerações nas organizações**: um fenômeno social interpretado a partir da teoria de Erik Erikson. *Temas em Psicologia*, 19(2), 579-590. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-389X2011000200018&script=sci\\_arttext](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-389X2011000200018&script=sci_arttext).

OLIVEIRA, G. M. (2010). **Geração Z**: uma nova forma de sociedade. Orientadora: Prof<sup>a</sup> Msc. Andrea Becker Narvaes. 92f. Trabalho de conclusão de curso Bacharelado em Sociologia – UNIJUÍ, Rio Grande do Sul.

PENIN, S. T. S. (1997). Sala ambiente: invocando, convocando, provocando a aprendizagem. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, n. 3, p. 20-21.

ZABALZA, M.A. (1998). **Qualidade em educação infantil**. Porto Alegre: Artmed.

**UFJF lança laboratório virtual em Educação Matemática**: Ensino e Oportunidades (2020). Disponível em: <https://www2.ufjf.br/noticias/2020/05/25/ufjf-lanca-laboratorio-virtual-em-educacao-matematica/>.

## DINÂMICA CAÓTICA: PROPRIEDADES SOBRE O CONJUNTO DE CANTOR E A INVARIÂNCIA TOPOLÓGICA DA ENTROPIA

Santos, Vinícius, [vinicius.lima.santos@icen.ufpa.br](mailto:vinicius.lima.santos@icen.ufpa.br)<sup>1</sup>  
Nascimento, Márcio (Orientador), [marcionufpa@gmail.com](mailto:marcionufpa@gmail.com)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará

<sup>2</sup>Universidade Federal do Pará

**Resumo:** Neste trabalho definiremos o caos à luz do matemático Robert Devaney e demonstraremos algumas propriedades de conjuntos invariantes em sistemas dinâmicos unidimensionais, tal como a invariância do caos topologicamente.

**Palavras-chave:** Caos. Dinâmica em baixa dimensão. Conjuntos de Cantor.

### 1. INTRODUÇÃO

Afinal, o que é a Dinâmica? E um Sistema Dinâmico? Usam-se estas concepções em vários contextos, e provavelmente o contexto dos estudos da Física são os mais recorrentes. No entanto, do ponto de vista matemático, tais concepções podem descrever as iterações, as auto composições, de uma aplicação definida em um conjunto e suas consequências no comportamento futuro de cada ponto do conjunto fixado. Ulteriormente breve estabeleceremos as definições de Dinâmica, que descreve formalmente os itens descritos acima. Evocaremos alguns exemplos típicos, como a dinâmica da família quadrática  $F_{\mu}(x) = \mu x(1 - x)$ , aplicada no intervalo  $[0, 1]$ , exemplo este que se torna de importância significativa para o nosso estudo principalmente quando discutirmos  $F_{\mu}$  também aplicada ao conjunto de Cantor e suas propriedades caóticas. Mas, o que é um sistema dinâmico? E caoticidade?

#### 1.1 UM SISTEMA DINÂMICO

Argumentaremos o desenvolvimento de nossa conceituação a partir da teoria dos sistemas dinâmicos discretos. Ademais, um sistema dinâmico é sobretudo uma aplicação essencialmente caracterizada por uma recursiva transformação em seu domínio.

**Definição 1.1.** Um *sistema dinâmico* é uma aplicação  $f : X \rightarrow X$ . E a partir da aplicação procuramos estudar a evolução, a *dinâmica*, de  $f$  em  $X$  pelo viés das composições recursivas. O *iterado* é a composição recursiva de  $f$ , i.e, o  $n$ -ésimo iterado de um ponto  $x_0 \in X$  é obtido por

$$f^{n+1}(x_0) := f \circ f^n(x_0) = f^n \circ f(x_0), n \in \mathbb{N}. \quad (1)$$

É importante observar que  $f^0 := \text{Id}$ , sendo  $\text{Id}$  a aplicação identidade. Podemos reanalisar a relação das composições em (1) analogamente do seguinte modo:  $x_{n+1} := f(x_n)$ , na qual  $f$  é a transformação cujo domínio e contradomínio são o mesmo conjunto  $X$  e a sucessão  $x_n \in X$  bem define-se  $\forall n \in \mathbb{N}$  uma vez escolhido  $x_0 \in X$  qualquer.

Ademais, dados  $f$  uma aplicação, calculada em  $x \in X$ , e  $n \in \mathbb{N}$ ,  $f^n$  será a  $n$ -ésima iteração de  $f$ , i.e, a  $n$ -ésima composição da mesma. Observem que se  $f$  é invertível é mais adequado trabalhar com  $n \in \mathbb{Z}$ .

$$x_{m+n} = f^{m+n}(x) = f^m \circ f^n(x), \text{ para quaisquer } n \in \mathbb{N} \cup \{0\}. \quad (2)$$

Desse modo, quando  $f$  é invertível, podemos definir  $f^{-n} := f^{-1} \circ \dots \circ f^{-1}$  para cada  $n \in \mathbb{N}$ . Desta forma, conclui-se que a identidade em (2) é satisfeita para quaisquer  $m, n \in \mathbb{Z}$ .

Notem também que neste contexto estudar dinâmica de iterações de aplicações possivelmente é ter um número infinito de iterações calculadas sobre todos os pontos  $x \in X$ . A partir daqui interpretaremos "*tão recursivamente quanto se queira*" do mesmo modo que compreendemos iterar *ad infinitum*, isto é, consideramos o estudo do comportamento futuro das iterações. Sobretudo, aliás, tal ponto compreende.

**Definição 1.2.** Dada  $f : X \rightarrow X$  e  $x \in X$ , a *órbita futura* de  $x$  é o conjunto  $O^+(x) = \{f^n(x) : n \in \mathbb{N}\}$ . Se  $f$  for invertível, chamaremos de *órbita passada* o conjunto  $O^-(x) = \{f^{-n}(x) : n \in \mathbb{N}\}$ , e simplesmente de *órbita* de  $x$  o conjunto  $O(x) = \{f^n(x) : n \in \mathbb{Z}\}$ .

Além disso, compreendemos que tais conjuntos órbitas correspondem ao itinerário de um determinado ponto inicial ao longo de uma aplicação  $f$ . Verifica-se que a bijeção de uma aplicação é um fator relevante no estudo da dinâmica desta aplicação. Retornaremos recorrentemente às funções bijetoras e contínuas no desenvolvimento deste trabalho, por isso faz-se necessário tratar tais funções da seguinte forma.

**Observação 1.1.** Uma função  $f: X \rightarrow Y$  diz-se um homeomorfismo se:  $f$  é bijetora; e  $f$  e  $f^{-1}$  são contínuas.

**Definição 1.3.** Sejam  $f: X \rightarrow X$  e  $g: Y \rightarrow Y$  dois sistemas dinâmicos, tais que  $X$  e  $Y$  são espaços topológicos. Tais espaços são *topologicamente conjugados* se existir um homeomorfismo  $H: X \rightarrow Y$  tal que  $H \circ f = g \circ H$ . Chamamos  $H$  de *conjugação topológica* entre  $f$  e  $g$ .

**Definição 1.4.** Dizemos que um ponto  $x \in X$  é um *ponto fixo* de  $f: X \rightarrow X$  se  $f(x) = x$ . Observem que neste caso vale  $f^n(x) = x \forall n \in \mathbb{N}$ . Dizer que  $x \in X$  é um ponto fixo de  $f^n$  para  $n \in \mathbb{N}$  significa que  $x$  é um *ponto periódico* de  $f$ . Denotando por  $\text{Fix}(f)$  o conjunto de pontos fixos da aplicação  $f$  e  $\text{Per}(f)$  o conjunto de pontos periódicos de  $f$ . É importante observar que  $\text{Fix}(f) \subset \text{Per}(f)$ .

**Observação 1.2.** Analisando como conjunto, a órbita de um ponto periódico  $x$  de período  $p$  é um conjunto finito  $O(x) = \{x, f(x), f^2(x), \dots, f^{p-1}(x)\}$ .

**Observação 1.3.** Seja  $f: B \rightarrow A$  uma função. Um conjunto  $B \subset A$  é invariante pela  $f$  se  $f(B) \subset B$ . A órbita periódica de período  $n$ ,  $\{x, f(x), f^2(x), \dots, f^{n-1}(x)\}$  é um conjunto invariante pela aplicação  $f$ . Os pontos fixos e periódicos são os exemplos mais simples de invariantes pela  $f$ .

## 2. CAOS

Afinal, o que é o tal conjunto  $\Lambda$ ? (DEVANEY, p.34-35).

**Definição 2.1.** Um conjunto  $\Lambda$  é um *conjunto de Cantor* se for fechado, totalmente desconexo, e subconjunto perfeito de  $I = [0, 1]$ . Reitero que seria possível definir  $\Lambda$  sendo subconjunto de  $\mathbb{R}$ , no entanto, é inteiramente análogo, afinal  $[0, 1]$  e  $\mathbb{R}$  são homeomorfos.

**Definição 2.2.**  $f: J \rightarrow J$  tem *dependência sensível às condições iniciais* se  $\exists \delta > 0$ , tal que  $\forall x \in J$  e qualquer vizinhança  $V$  de  $x$ ,  $\exists y \in V$  e  $n \geq 0$  tal que  $|f^n(x) - f^n(y)| > \delta$ .

Depreende-se que uma aplicação possui dependência sensível às condições iniciais se existirem pontos arbitrários próximos de  $x$  os quais eventualmente se separam de  $x$  por pelo menos  $\delta$  sobre iteração de  $f$ , mas basta ser pelo menos um desses pontos em todas as vizinhanças de  $x$ .

**Teorema 2.1.** A aplicação quadrática  $\mu x(1-x)$  com  $\mu > 2 + \sqrt{5}$  possui dependência sensível às condições iniciais em  $\Lambda$ .

**Definição 2.3.**  $f: J \rightarrow J$  é dita *topologicamente transitiva* se para qualquer par de abertos  $U, V \subset J \exists k > 0$  tal que  $f^k(U) \cap V \neq \emptyset$ .

Assim, uma aplicação *topologicamente transitiva* tem pontos os quais eventualmente movem-se sobre iterações de uma pequena vizinhança arbitrária para qualquer outra. Consequentemente, o sistema dinâmico não pode ser decomposto em dois conjuntos abertos - disjuntos os quais são invariantes sobre a aplicação.

**Definição 2.4.** Seja  $V$  um conjunto.  $f: V \rightarrow V$  é dita *caótica* em  $V$  se:  $f$  tem dependência sensível às condições iniciais;  $f$  é topologicamente transitiva; Pontos periódicos são densos em  $V$ .

**Observação 2.1.**  $f: S^1 \rightarrow S^1$  dada por  $f(\theta) = 2\theta$  é caótica. Detalhes sobre a verificação da Observação 2.1 se encontram em (DEVANEY, p. 50).

**Definição 2.5.**  $f: J \rightarrow J$  é *expansiva* se  $\exists \nu > 0$  tal que,  $\forall x, y \in J, x \neq y, \exists n$  tal que  $|f^n(x) - f^n(y)| > \nu$ .

**Teorema 2.2.** As aplicações quadráticas  $F_\mu(x) = \mu x(1-x)$  são caóticas em  $\Lambda$  quando  $\mu > 2 + \sqrt{5}$ .

**Teorema 2.3.**  $F_4(x) = 4x(1-x)$  é caótica no intervalo  $I = [1, 0]$ .

### 3. ENTROPIA TOPOLÓGICA

Nesta seção discutiremos a caoticidade de um sistema dinâmico na perspectiva da topologia e chamaremos esta noção de entropia topológica. A priori, uma noção sobre entropia topológica é a interpretação de que ela mede a forma como se afastam as órbitas do sistema dinâmico à medida que as iterações ocorrem.

#### 3.1. NOÇÕES BÁSICAS

Seja  $f: X \rightarrow X$  uma transformação contínua de um espaço métrico compacto  $X$ , digamos com distância  $d$ . Para cada  $n \in \mathbb{N}$  introduzimos uma nova distância em  $X$  por

$$d_n(x, y) = \max\{d(f^k(x), f^k(y)) : 0 \leq k \leq n-1\}.$$

**Definição 3.1.** Definimos a *entropia topológica*  $h$  de uma função  $f$ , com  $f(\varepsilon) =$

$$\limsup_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \log N(n, \varepsilon), \text{ por}$$

$$h(f) = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} f(\varepsilon) = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \limsup_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \log N(n, \varepsilon), \quad (3)$$

onde  $N(n, \varepsilon)$  é o maior número de pontos  $p_1, \dots, p_m \in X$  tais que  $d_n(p_i, p_j) \geq \varepsilon$  para  $i \neq j$ .

Observemos que  $N(n, \varepsilon)$  é finito. Com efeito, se  $B_k$ , com  $k \geq 1$ , forem bolas abertas de raio  $\varepsilon/2$  na distância  $d_n$ , que formam uma cobertura de  $X$ , como este é compacto podemos tomar subcobertura finita, sejam tais  $B_1^j, \dots, B_m^j$ , de onde vem  $N(n, \varepsilon) \leq m$ . Notemos que a monotonicidade da função

$$f(\varepsilon) = \limsup_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \log N(n, \varepsilon) \quad (4)$$

é não crescente, do fato do limite em (3) quando  $\varepsilon \rightarrow 0$  estar bem definido.

### 3.2 INVARIÂNCIA TOPOLÓGICA

Nesta seção será discutida a propriedade da preservação topológica do caos, isto é, o fato da entropia topológica ser um invariante topológico. Retomemos a definição 1.3 de conjugação topológica discutida anteriormente.

**Teorema 3.1.** Sejam  $f : X \rightarrow X$  e  $g : Y \rightarrow Y$  transformações contínuas em espaços métricos compactos. Se  $f$  e  $g$  são topologicamente conjugados, então as entropias topológicas das funções  $f$  e  $g$  serão iguais, isto é,  $h(f) = h(g)$ .

### REFERÊNCIAS

ABDENUR, F.; FRANÇA, L. F. N. **Hiperbolicidade, Estabilidade e Caos em Dimensão Um**. Rio de Janeiro: Publicações Matemáticas, 2007.

ALLIGOOD, K.; SAUER, T. & YORKE, J. A. **Chaos: an introduction to dynamical systems**. Nova York: Springer-Verlag, 1996.

DEVANEY, R. L. **An Introduction to Chaotic Dynamical Systems**. 2. ed. Addison-Wesley, Menlo Park California: Westview Press, 2003.

GULICK, D.. **Encounters with Chaos**. New York: McGraw-Hill, 1992.

HOLMGREN, R. **A First Course in Discrete Dynamical Systems**. 2. ed. New York: Springer-Verlag, 1996.

ROBINSON, C. **Stability, Symbolic Dynamics, and Chaos**. Boca Raton: FL: CRC Press, 1995.

SERRA, C. P.; KARAS, E. W. **Fractais gerados por sistemas dinâmicos complexos**. Curitiba, Brasil: Champagnat, 1997.

BARREIRA, L.; VALLS, C. **Teoria dos Sistemas Dinâmicos: Uma Introdução**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012.

## MOTIVOS PARA OS ALUNOS MEDALHISTAS PARTICIPAREM DA OBMEP

Ibiapina, Wilter Freitas, wilter.ibiapina@ufca.edu.br<sup>1</sup>  
Monteiro, Carlos Eduardo Ferreira, carlos.fmonteiro@ufpe.br<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UFCA

<sup>2</sup>UFPE

**Resumo:** *Este trabalho apresenta aspectos de uma pesquisa de doutorado em andamento, que tem como objetivo analisar os motivos auxiliares que despertam a vontade dos alunos medalhistas da OBMEP do município de Cocal dos Alves para a aprendizagem de Matemática. As análises indicaram que uma importante motivação maior dos alunos a se envolverem na OBMEP está relacionada à vontade ter uma atividade profissional que traga melhor recompensa financeira.*

**Palavras-chave:** *Motivos. Participação. OBMEP. Cocal dos Alves.*

### 1. INTRODUÇÃO

Os conhecimentos matemáticos podem se constituir como elementos importantes na construção da cidadania, uma vez que as pessoas necessitam deles para desenvolverem diversas atividades cotidianas importantes. Desta forma, os conhecimentos sistematizados da Matemática precisam estar ao alcance de todos, sendo que uma maneira de torná-los acessíveis é desenvolvendo processos de escolarização que promovam o ensino e a aprendizagem da Matemática de maneira efetiva e vinculada às realidades dos estudantes.

Entretanto, muitas são as dificuldades que os professores e alunos encontram no decorrer dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Resende e Mesquita (2012) destacam que um dos desafios é promover com que os alunos compreendam as relações dos conceitos matemáticos com situações-problema cotidianas. Em geral, os alunos não conseguem entender a Matemática ensinada pelos seus professores porque ela parece ser dissociada das suas vidas, sendo assim desmotivados, reprovados ou aprovados com bastante dificuldade, o que se constitui num empecilho para exercer sua cidadania de maneira plena.

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) tem sido recorrida como forma de estimular os seus alunos a se interessarem mais por Matemática. Entretanto, Gonçalves (2020), durante as atividades do Programa de Residência Pedagógica da Universidade Federal de Alagoas, observou que os alunos não se mostraram interessados em participar da OBMEP, além de terem

um desconhecimento sobre o que eles poderiam obter a partir das olimpíadas. Problematizando sobre esta situação, o presente trabalho se propõe refletir sobre o seguinte questionamento: Quais os motivos que despertaram o interesse dos alunos de Cocal dos Alves - PI, a participarem da OBMEP? Responder essa pergunta se faz necessário, pois conhecendo os elementos que motivaram os alunos a participarem da OBMEP pode-se favorecer com que outros professores estimulem os seus alunos a aprenderem Matemática. Na próxima seção discute-se sobre o conceito de motivação da ação humana, o qual embasa a pesquisa.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Todo o comportamento humano e animal, seja ele nas formas mais simples ou mais complexas, é formado por reações. Observando o comportamento humano, Vigotski (2010) pode perceber que tanto os movimentos, quanto as atitudes surgem a partir de um determinado impulso ou estímulo, o qual é denominado de causa desse ou daquele ato. Qualquer ato humano é precedido por uma causa, seja um acontecimento externo, um desejo interno, uma motivação ou pensamento, que acaba provocando o sujeito. De acordo com Vigotski (2010, p. 15), “todos esses motivos de atos são os estímulos das nossas reações”. Desta maneira, conforme o referido autor, a reação pode ser vista como uma relação mútua entre o organismo e o meio que o cerca, ou seja, é uma reação do organismo às transformações ocorridas no meio, consistindo num mecanismo de adaptação muito importante.

Assim, a atividade humana é manifestada no processo de satisfação das suas necessidades, estando condicionada pelas necessidades que estimulam o homem. Nas crianças, as necessidades têm sua origem no seu processo de desenvolvimento pessoal a partir da necessidade de se adaptar ao meio que a rodeia e, antes de tudo, ao meio social. Dessa forma, os motivos motrizes da ação humana são as diferentes necessidades. As forças motrizes do desenvolvimento psíquico do indivíduo são apresentadas na contradição entre as necessidades instáveis do homem em ação e as reais possibilidades de satisfazê-las. Nesse sentido, pode ser chamado de motivo da ação aquilo que, refletindo no cérebro humano, estimula a ação e encaminha esse ato para a satisfação de uma determinada necessidade.

Vale destacar, que as diversas necessidades do homem não se expressam tanto pelas suas exigências pessoais, mas sobretudo pelo coletivo ao qual a pessoa pertence, isto é, as necessidades do grupo ganham o caráter de necessidades pessoais. Assim, desde os primeiros anos de vida, o comportamento humano é regulado pela experiência da humanidade e também pelas exigências da sociedade.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Contexto dos participantes da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida com alunos do município brasileiro de Cocal dos Alves, localizado ao Norte do Piauí, com uma área de 324,863 km<sup>2</sup>, o qual dista em 262 km da capital Teresina, e está a uma altitude de 100 metros. A escolha deste município se deu ele tem apresentado bons resultados na OBMEP. Conforme os dados do portal da OBMEP (2020), os competidores de Cocal dos Alves, entre os anos de 2005 e 2019, ganharam 45 medalhas de ouro, o que corresponde a 48,91% do total de medalhas de ouro conquistadas pelos alunos no Piauí no mesmo período. Além disso, conquistaram 72 medalhas de prata, o que corresponde a 34,29% do total dessas medalhas ganhas pelos alunos no Piauí e 110 medalhas de bronze, o que corresponde a 18,12% do total de medalhas de bronze conquistadas pelos alunos do referido estado.

Ao comparar os resultados de Teresina com os de Cocal dos Alves, percebe-se que os alunos da cidade de Cocal dos Alves ganharam mais medalhas de ouro e prata. O único nível em que a quantidade de medalhas dos alunos de Cocal dos Alves que foi maior do que a quantidade de medalhas dos alunos da capital foi no nível 3.

O público-alvo da OBMEP é composto por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental até o último ano do Ensino Médio, sendo dividida em três níveis: nível 1 - 6º Ano e 7º Ano; nível 2 - 8º Ano e 9º Ano; e, Nível 3 - Ensino Médio.

#### 3.2. Tipo de pesquisa, instrumento de coleta de dados e análise

Quanto a natureza dos dados esta é uma pesquisa qualitativa (GONSALVES, 2001), mais especificamente como uma abordagem de estudo de caso (YIN, 2001).

O principal instrumento foi a entrevista, as quais foram desenvolvidas por meio do *WhatsApp* (Alunos) e *Google Meet* (Professores), por causa da situação de pandemia relacionada a doença infecciosa causada pelo *coronavírus* (SARS-CoV-2).

As entrevistas foram realizadas com os alunos medalhistas de ouro, prata e bronze. Este instrumento possibilitou a obtenção direta e imediata de informações subjetivas, uma vez que estas informações estão relacionadas aos valores, às atitudes e às opiniões dos sujeitos entrevistados e este método permite a interação entre o pesquisador e os entrevistados, possibilitando a obtenção de descrições detalhadas sobre o que se está pesquisando.

Optou-se pela análise de conteúdo do tipo temática, pois segundo Bardin

(2011), o tema pode ser utilizado para estudar motivações de opiniões, de atitudes, de valores, entre outras. Dentre as regras de enumeração, utilizou-se a frequência. Assim, observou-se a frequência de aparição de um item de sentido ou de expressão, dentre outros.

Quadro 1: Justificativas sobre as motivações (o *porquê* e as *intenções*) para participar da OBMEP

Justificativa (Número de participantes)	Alunos
Aprimorar os conhecimentos matemáticos (06)	A8N4, A8N5, A9N1, A1N5, A3N1, A3N3
Interesse em bolsa de estudos (01)	A1N2
Queria ganhar a medalha (06)	A8N2, A8N3, A1N6, A2N1, A3N4, A3N5
Por causa das oportunidades (05)	A8N1, A1N1, A1N3, A1N4, A3N2

Fonte: Construído pelo autor

Como é possível observar, as categorias que apresentaram a maior quantidade de respostas foi a de que os alunos queriam aprimorar os seus conhecimentos matemáticos e ganhar medalhas, sendo acompanhado das oportunidades e a bolsa de estudos.

Detalhando os dados, 5 alunos querem aprimorar os seus conhecimentos matemáticos por uma necessidade de aprendizagem dos conhecimentos matemáticos (A8N4, A8N5, A9N1, A1N5, A3N1), enquanto apenas o aluno A3N3 queria aprender mais, *conseguir uma medalha e tentar dar orgulho para as pessoas que sempre lhe apoiaram*, ou seja, uma necessidade social.

Os alunos A8N2 e A3N4 afirmaram que queriam ganhar uma medalha para conseguir a bolsa, isto é, uma necessidade financeira. Enquanto, o aluno A3N5 afirmou que queria ganhar uma medalha por causa das oportunidades que a OBMEP oferece e citou os programas de Iniciação Científica, ou seja, está relacionado a uma necessidade de aprendizagem. O aluno A1N6 afirmou que queria ganhar uma medalha, pois é um *sonho de todo aluno da rede pública*, o que indica uma necessidade social.

O aluno A2N1, por sua vez, afirmou que queria ganhar *a medalha, pois é algo que é o fruto do seu esforço*, sugerindo uma necessidade social. E o aluno A8N3, apenas indicou que queria ganhar a medalha porque seus amigos tinham conseguido, o que expressa uma necessidade social. Enquanto o aluno A3N4 afirmou que queria ganhar a medalha por causa da bolsa de estudos, o que indica uma necessidade

financeira. Conforme o aluno, *todo mundo falava que se ele conseguisse a medalha iria conseguir uma bolsa e para uma pessoa que tem as condições financeiras como ele, estudando, conseguir uma medalha e ter uma bolsa para fazer faculdade iria ser uma coisa maravilhosa, porque seu futuro vai estar garantido por causa de uma olimpíada.*

Os alunos A8N1, A1N1, A1N3 e A3N2 se mostraram interessados nas oportunidades e citaram a chance de ganhar a bolsa, o que sugere uma necessidade financeira. Já o aluno A1N4, também se mostrou interessado nas oportunidades e citou os programas de Iniciação Científica, a preparação para a realização das provas, o que expressa a necessidade de aprendizagem. Por fim, o aluno A1N2 que afirmou que estava interessado na bolsa, pois *poderia ajudar a sua mãe.*

Logo, com base no que foi colocado, a motivação maior dos alunos a se envolverem na OBMEP está relacionada a necessidade financeira, sendo acompanhada, respectivamente, pelas necessidades de aprendizagem e social.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A OBMEP é muito importante para esses alunos medalhistas de Cocal dos Alves. Ela não possibilitou a eles apenas um auxílio financeiro, mas também deu meios a eles que possibilitem aprenderem Matemática, como o Programa de Iniciação Científica Júnior (PIC Jr) e outros que podem ser consultados nos seus *sites*. É preciso ressaltar que, essa ajuda financeira não é simplesmente dar uma bolsa para aluno, mas ela está associada à sua participação nos Programas de Iniciação Científica, tanto durante a sua Educação Básica, como durante o seu ensino Superior.

Nesse sentido, com base nas respostas, pode-se afirmar que a OBMEP possibilitou os alunos retirarem, conforme expressão utilizada por Skovsmose (2014), seus sonhos das gaiolas, uma vez que deu possibilidades e condições reais para eles conseguirem atravessar a fronteira social que os excluem. Sem essas motivações, os sonhos dos alunos estariam em gaiolas, pois como as suas famílias não têm condições financeiras boas, eles não teriam condições de pensar em fazer uma graduação em outra cidade, conforme as suas falas. Nesse sentido, a proposição do programa da OBMEP pode funcionar como um processo que retira, mesmo que momentaneamente, a pessoa de uma situação de exclusão. Os conhecimentos abordados no âmbito das atividades da OBMEP podem oferecer meios para que os alunos possam atingir seus objetivos.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

GONÇALVES, E. N.; SILVA, A. V.; CLAUDINO, D. D.; PEREIRA, V. A. S.; ALVES, V. S. A obmep como instrumento de motivação para os alunos dos 6º e 7º anos do ensino fundamental. **Anais VI CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/58651>. Acesso em: 29 de abr. 2021.

GONSALVES, E. P. **Iniciação à Pesquisa Científica**. Campinas: Alínea, 2001.

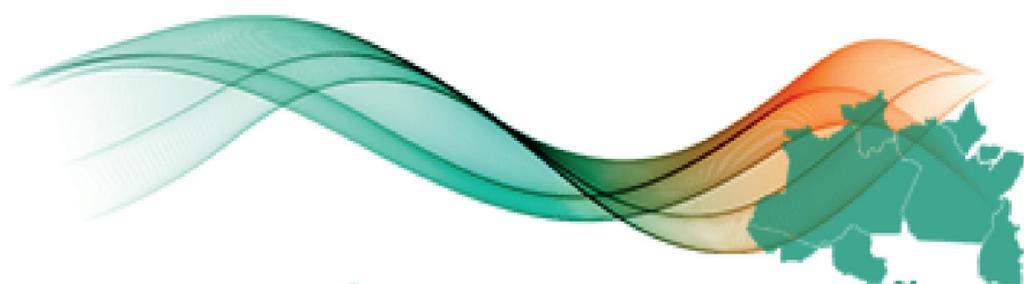
OBMEP. **Premiados da OBMEP, 2020**. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/premiados.htm>. Acesso em: 10 mai. 2021.

RESENDE, G.; MESQUITA, M. G. B. F. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana - EM TEIA**, Recife, v. 3, n. 3, 2012.

SKOVSMOSE, O. **Foregrounds: Opaque stories about learning**. Rotterdam: Sense Publishers, 2014.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia Pedagógica**. Tradução Paulo Bezerra. 3. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2010.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



# III SIMPÓSIO DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA REGIÃO NORTE

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)  
BELÉM, PARÁ  
18 A 20 DE JUNHO DE 2021  
NA MODALIDADE ON-LINE