

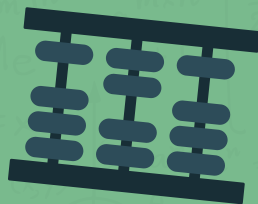
$f(x)$

Carlos Luís Pereira  
Marcia Regina Santana Pereira  
organizadores



$a^b$

$\sqrt{x}$



$\pi$

$x-y$



$\{x, y\}$



$(a, b)$

# EDUCAÇÃO MATEMÁTICA ESCOLAR

Múltiplos Contextos &  
Abordagens de Ensino

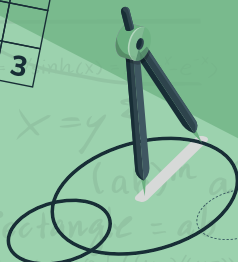
4  
2  
8



$x^2$



|   |   |   |
|---|---|---|
|   | 5 | 2 |
| 1 | 7 |   |
| 8 | 6 | 3 |



  
Bagai

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Bibliotecária responsável: Aline Grazielle Benitez CRB-1/3129

---

E26      Educação matemática escolar: múltiplos contextos &  
1.ed.      abordagens de ensino [recurso eletrônico] / organização  
            Carlos Luís Pereira, Marcia Regina Santana Pereira.  
            – 1.ed. – Curitiba-PR: Editora Bagai, 2021.  
            E-book

Bibliografia.  
ISBN: 978-65-89499-34-3

1. Educação matemática. 2. Ensino. 3. Metodologia de ensino.  
I. Pereira, Carlos Luís. II. Pereira, Marcia Regina Santana.

02-2021/34

CDD 510.7

---

Índice para catálogo sistemático:  
1. Matemática: Estudo e ensino 510.7

---

<https://doi.org/10.37008/978-65-89499-34-3.25.02.2>

---

Este livro foi composto pela Editora Bagai.



[www.editorabagai.com.br](http://www.editorabagai.com.br)



[/editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)



[/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)



[contato@editorabagai.com.br](mailto:contato@editorabagai.com.br)

**Carlos Luís Pereira**  
**Marcia Regina Santana Pereira**  
organizadores

# **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA ESCOLAR:**

Múltiplos Contextos & Abordagens de Ensino



O conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade do(s) seu(s) respectivo(s) autor(es). As normas ortográficas, questões gramaticais, sistema de citações e referencial bibliográfico são prerrogativas de cada autor(es).

---

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Editor-Chefe</i>       | Cleber Bianchessi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <i>Revisão</i>            | Os autores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Projeto Gráfico</i>    | Alexandre Lemos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Conselho Editorial</i> | Dr. Adilson Tadeu Basquerote – UNIDAVI<br>Dr. Ademir A Pinhelli Mendes – UNINTER<br>Dr. Anderson Luiz Tedesco – UNOCHAPECÓ<br>Dra. Andréa Cristina Marques de Araújo - CESUPA<br>Dra. Andréia de Bem Machado - FMP<br>Dr. Antonio Xavier Tomo - UPM - MOÇAMBIQUE<br>Dra. Camila Cunico – UFPB<br>Dr. Cledione Jacinto de Freitas – UFMS<br>Dra. Clélia Peretti - PUCPR<br>Dra. Daniela Mendes V da Silva – FEUC/UCB/SEEDUCRJ<br>Dra. Denise Rocha – UFC<br>Dra. Elnora Maria Gondim Machado Lima - UFPI<br>Dra. Elisângela Rosemeri Martins – UESC<br>Dr. Ernane Rosa Martins – IFG<br>Dr. Everaldo dos Santos Mendes - PUC-Rio – ISTEIN - PUC Minas<br>Dr. Helio Rosa Camilo – UFAC<br>Dra. Helisamara Mota Guedes - UFVJM<br>Dr. Juan Eligio López García – UCF-CUBA<br>Dr. Juan Martín Ceballos Almeraya - CUIM-MÉXICO<br>Dra. Larissa Warnavin – UNINTER<br>Dr. Luciano Luz Gonzaga – SEEDUCRJ<br>Dr. Luiz M B Rocha Menezes – IFTM<br>Dr. Magno Alexon Bezerra Seabra - UFPB<br>Dr. Marciel Lohmann – UEL<br>Dr. Márcio de Oliveira – UFAM<br>Dr. Marcos A. da Silveira – UFPR<br>Dra. María Caridad Bestard González - UCF-CUBA<br>Dr. Porfirio Pinto – CIDH - PORTUGAL<br>Dr. Rogério Makino – UNEMAT<br>Dr. Reginaldo Peixoto – UEMS<br>Dr. Ronaldo Ferreira Maganhotto – UNICENTRO<br>Dra. Rozane Zaionz - SME/SEED<br>Dra. Sueli da Silva Aquino - FIPAR<br>Dr. Tiago Eurico de Lacerda – UTFPR<br>Dr. Tiago Tendai Chingore - UNILICUNGO - MOÇAMBIQUE<br>Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT<br>Dr. Yoissell López Bestard- SEDUCRS |

# SUMÁRIO

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| <b>APRESENTAÇÃO .....</b> | <b>7</b> |
|---------------------------|----------|

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>O USO DA HISTÓRIA DO QUADRADO MÁGICO COMO<br/>ESTRATÉGIA DE ENSINO .....</b> | <b>10</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|

Jorge Henrique Gualandi

Maria Laucinéia Carari

|                                                                                                                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>SABERES MATEMÁTICOS DE PESCADORES ARTESANAIS<br/>DO MUNICÍPIO DE ALCobaça-Ba: POTENCIALIDADE<br/>NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO DA EDUCAÇÃO<br/>BÁSICA .....</b> | <b>23</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|

Orlando Rodrigues Araújo

João Batista dos Santos

Tânia Maria Boschi

|                                                                                              |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>A PRÁTICA DOCENTE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NA<br/>EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.....</b> | <b>37</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|

Kíssia Ferreira

|                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CRITÉRIOS DE QUALIDADE E<br/>REPERCUSSÕES NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS .....</b> | <b>45</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|

Érico José dos Santos

Silvana Carvalho de Almeida

Noelio Sousa Porto

|                                                                                             |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ETNOMATEMÁTICA NO CAMPO: NOSSOS ANCESTRAIS<br/>ENSINANDO EM TEMPOS DE PANDEMIA .....</b> | <b>60</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|

Carlos Alberto Machado Gouvêa

Rúbia Araújo Coelho

Neila Souza Leite

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>O QUE PROFESSORES AFIRMAM SOBRE O FAZER NA SALA DE<br/>AULA DE MATEMÁTICA .....</b> | <b>70</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|

Genilson Viana da Silva

Pedro Lucio Barboza

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONSTRUÇÃO DE  
CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS POR MEIO DE HORTA  
GEOMÉTRICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II .....82**

Ariele Maria Santos dos Reis

Jayanne Barbosa dos Anjos

Débora Schmitt Kavalek

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SEU ENSINO NA EDUCAÇÃO  
BÁSICA NO SÉCULO XXI COM O ADVENTO DAS  
TECNOLOGIAS DIGITAIS.....94**

Carlos Eduardo Torres

Carlos Luis Pereira

Ednete Moraes Costa Elias

**USO DE JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA ..... 109**

Josué Antunes de Macêdo

Luciana Rodrigues de Souza

Carlos Luis Pereira

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA  
AFROETNOMATEMÁTICA: O JOGO AFRICANO MANCALA  
NO ENSINO DE MATEMÁTICA, HISTÓRIA E CULTURA AFRO-  
BRASILEIRA..... 119**

Rinaldo Pevidor Pereira

Fabiane Silva Rodrigues Pevidor Pereira

Carlos Luis Pereira

**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E METODOLOGIAS ATIVAS:  
GRUPOS INTERATIVOS HETEROGÊNEOS NO PROCESSO DE  
ENSINO E APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA..... 138**

Carlos Luis Pereira

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 151**

**ÍNDICE REMISSIVO .....152**

## APRESENTAÇÃO

Este livro apresenta aos leitores importantes contribuições teórico-metodológicas indicando alternativas para o processo de ensino e aprendizagem da Educação Matemática Escolar para Educação Básica brasileira, essa que apresenta múltiplos contextos educacionais. A presente obra conta com 11 capítulos, resultados de pesquisas e práticas de professores engajados na renovação metodológica para o ensino da matemática na sala de aula.

No capítulo 1, **“O uso da história do quadrado mágico como estratégia de ensino”**, os autores Jorge Henrique Gualandi e Maria Laucinéia Carari, propuseram por meio da metodologia da História da Matemática abordar através do quadrado mágico, uma sequência didática visando o ensino de progressão aritmética (PA).

O capítulo 2, dos autores Orlando Rodrigues Araújo, João Batista dos Santos e Tânia Maria Boschi apresenta a temática **“Saberes matemáticos de pescadores artesanais do município de Alcobaça- Ba: potencialidade na Educação Matemática no ensino da Educação Básica”**, trata da importância do saber matemático local de pescadores dessa comunidade e, sua transposição didática interna do professor para a Matemática escolar, visando o ensino significativo aos alunos deste contexto sociocultural.

Kíssia Ferreira escreve o capítulo 3, **“A prática docente do professor de matemática na Educação de Jovens e Adultos”**, a professora propõe algumas indagações acerca da emergência de contextualização, transposição didática e renovação metodológica para alunos desta modalidade de ensino.

Érico José dos Santos, Silvana Carvalho de Almeida e Noelio Sousa Porto escrevem o capítulo 4, **“Educação Matemática, critérios de qualidade e repercussões nas práticas pedagógicas”**, os autores propuseram debater sobre a educação pública com qualidade social, trazendo como locus de investigação uma escola pública, tendo como

olhar a Educação Matemática e sua convergência com a política pública da gestão escolar.

O capítulo 5, intitulado **“Nossos ancestrais ensinando em tempos de pandemia”**, de autoria de Carlos Alberto Machado Gouvêa, Rúbia Araújo Coelho e Neila Souza Leite, expõe sobre o ensino de Matemática no cenário mundial da educação, marcada pela atual pandemia do novo Coronavírus, com enfoque no contexto da modalidade de ensino Educação do Campo destacando os anciãos na mediação pedagógica.

**“O que professores afirmam sobre o fazer na sala de aula de Matemática”**, é título do capítulo 6, dos autores Genilson Viana da Silva e Pedro Lucio Barboza que analisaram discursos e o fazer docente de professores de Matemática na sala de aula nos dias atuais, enfatizando a questão das suas metodologias utilizadas no processo de ensino e aprendizagem.

Arielle Maria Santos dos Reis, Jayanne Barbosa dos Anjos e Débora Schmitt Kavalek, propuseram no capítulo 7, **“Educação Matemática: construção de conhecimentos matemáticos por meio de uma horta geométrica no Ensino Fundamental II”**, às pesquisadoras fazem incursão numa escola comunitária, utilizando de uma horta agrícola, para incluir a partir da contextualização sociocultural e da transposição didática interna a linguagem matemática do conteúdo curricular de geometria.

O capítulo 8, **“Educação Matemática e seu ensino na educação Básica no século XXI com o advento das tecnologias digitais”**, produzida pelos pesquisadores Carlos Eduardo Torres, Carlos Luis Pereira e Ednete Moraes Costa Elias, expõe sobre o ensino de matemática na atual educação mundial permeado pelas Novas Tecnologias de Informação e Comunicação, em particular pelo uso de aplicativos computacionais.

No capítulo 9, localiza o texto dos autores Josué Antunes Macêdo, Luciana Rodrigues de Souza e Carlos Luís Pereira, intitulado de **“O uso de jogos no ensino de Matemática”**, os autores apresentam a potencialidade do uso de jogos pedagógicos, para auxiliar na construção dos conhecimentos matemáticos previstos para nos anos iniciais do Ensino Fundamental I, em particular do 4º ano.



O capítulo 10, **“Educação Matemática no contexto da Afroetno-matemática: o jogo africano mancala no ensino de Matemática, História e Cultura Afro-Brasileira”** de autoria de Rinaldo Pevidor Pereira, Fabiane Silva Rodrigues Pevidor Pereira e Carlos Luis Pereira propuseram elucidar os conhecimentos matemáticos africanos por meio dos jogos das famílias dos mancalas, para o ensino de Matemática respaldados na Lei Educacional do Brasil nº 10.639/2003.

Fechando o livro, Carlos Luís Pereira no capítulo 11, **“Educação Matemática e Metodologias Ativas: grupos interativos heterogêneos no processo de ensino e aprendizagem”**, o autor faz um recorte teórico acerca dos grupos interativos heterogêneos de aprendizagem para o ensino de Matemática na Educação Básica brasileira, visando maximizar o ensino e o aprendizado, motivação intrínseca e aumentar a interação entre seus protagonistas.

Os organizadores

# O USO DA HISTÓRIA DO QUADRADO MÁGICO COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

Jorge Henrique Gualandi<sup>1</sup>

Maria Laucinéia Carari<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

Este capítulo tem por objetivo apresentar uma sequência didática (SD), elaborada com base na história dos quadrados mágicos, visto que uma das habilidades e competências a serem desenvolvidas em matemática, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN), é a contextualização sociocultural, que propõe “relacionar etapas da história da matemática com a evolução da humanidade” (BRASIL, 2000, p. 46). Isso é enfatizado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao discorrer que “é importante incluir a História da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar matemática” (BRASIL, 2017, p. 298).

Pretende-se, com a proposta desta SD, abordar a história da matemática no intuito de provocar nos discentes o interesse pela matemática ante um “contexto significativo para os alunos, não necessariamente do cotidiano, mas também de outras áreas do conhecimento e da própria história da matemática” (BRASIL, 2017, p. 299). Assim, buscou-se organizar uma SD envolvendo conteúdos matemáticos relacionados com a história da matemática, mais especificamente a história dos quadrados mágicos.

De acordo com Zabala (1998), as SD constituem “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (p. 18). Dessa forma,

---

<sup>1</sup> Doutor em Educação Matemática (PUC/SP). Professor do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/3386420572368441>

<sup>2</sup> Mestra em Estatística e Experimentação Agropecuária (UFLA). Professora do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/5406685471286266>

entende-se que a proposta de SD aqui descrita, vai ao encontro do que contempla o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), sugerindo que o professor, ao organizar a SD, poderá

[...] incluir atividades diversas como leitura, pesquisa individual ou coletiva, aula dialogada, produções textuais, aulas práticas, etc., pois a sequência de atividades visa trabalhar um conteúdo específico, um tema ou um gênero textual da exploração inicial até a formação de um conceito, uma ideia, uma elaboração prática, uma produção escrita (BRASIL, 2012, p. 21).

Entende-se que, ao trabalhar com a história da matemática articulada aos conteúdos matemáticos, é possível propor aos discentes uma diversidade de tarefas<sup>3</sup>, a saber: pesquisas; aulas dialogadas em grupos; articulação do conceito matemático a ser investigado com sua história; entre outros, indo ao encontro com o destacado em Brasil (2017).

De acordo com Sousa, Pereira e Silva (2019),

no que tange ao ensino de matemática, uma das temáticas de investigação é a utilização de ferramentas que explorem a construção de conceitos por meio das técnicas do passado. Tais ferramentas podem ser livros didáticos, cadernos, diário de classe, fotografias, provas, revistas, etc., que compõem uma Matemática Escolar e são consideradas documentos históricos (p. 483).

Apreende-se que o uso de fragmentos da história da matemática, tendo por embasamento os documentos históricos, pode proporcionar aos docentes a elaboração de tarefas desafiantes para os alunos. Canavarro (2011) sugere que essas promovam situações de aprendizagem matemática “que vão além da aplicação e treino de procedimentos” (p. 16), enquanto Ponte (2014, p. 14) destaca que “as tarefas são o elemento organizador da atividade de quem aprende”. No entanto, ao propor tarefas desta natureza, Canavarro (2011, p. 11) ressalta:

<sup>3</sup> Entendemos tarefa como “um segmento de atividades da sala de aula dedicada ao desenvolvimento de uma ideia matemática particular” (STEIN; SMITH, 2009, p. 22).

O Ensino Exploratório da Matemática defende que os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão colectiva. Os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemáticas como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática (CANAVARRO, 2011, p. 11).

Compreende-se, assim, que uma SD pensada com base no ensino exploratório da matemática (EEM), com a finalidade de provocar nos alunos o espírito investigativo, pode configurar-se como tarefa valiosa no processo de ensino e aprendizagem de matemática. Apreende-se também que o uso da história da matemática em aulas de matemática abarca uma boa oportunidade para articular os contextos históricos e o ensino de matemática na educação básica.

Para este estudo, optou-se pela história dos quadrados mágicos e algumas sugestões de tarefas que podem ser desenvolvidas com alunos da educação básica.

## A HISTÓRIA DOS QUADRADOS MÁGICOS

Apresenta-se, no quadro 1, a “lenda chinesa” dos quadrados mágicos, que, de acordo com Eves (2004), “nenhuma abordagem da matemática chinesa antiga, por mais breve que seja, pode deixar de mencionar o quadrado mágico chamado *LoShu*” (p. 268). No *Livro das Permutações* ou *I-King*, considerado um dos mais antigos clássicos matemáticos chineses, “aparece um diagrama numérico conhecido como *Lo-Shu*” (EVES, 2004, p. 268), considerado o mais antigo registro de quadrado mágico.

**Quadro 1:** “Lenda chinesa” dos quadrados mágicos

## A LENDA DE LO-SHU E O QUADRADO MÁGICO

A origem do quadrado mágico remonta a tempos longínquos, havendo algum consenso em atribuir aos chineses ou japoneses a sua invenção. Uma das versões da lenda de “LoShu” conta que, por volta do ano 2800<sup>4</sup> a.C., ocorreram sucessivas inundações do rio Lo, um afluente do rio Amarelo, na China, destruindo culturas e campos e provocando o desespero da população. Procurando aplacar a fúria do deus do rio, a população colocou várias oferendas nas margens do rio. De cada vez que era feita uma oferenda, emergia das águas do rio uma tartaruga, que dava uma volta à oferenda realizada, mas as inundações continuavam para desespero da população. A certa altura, alguém (numas versões uma criança, noutras versões o imperador Yu<sup>5</sup>, que viveu no terceiro milênio a.C.) reparou que a tartaruga que emergia das águas exibia um padrão na carapaça. Nesse padrão distinguia-se uma grelha ou quadro onde existiam pontos que correspondiam a números (figura 1).

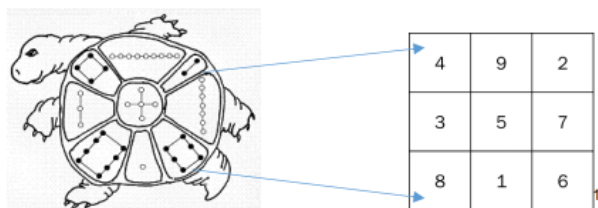


Figura 1: Quadrado mágico de Lo Shu

Somando esses números, por linha, por coluna ou na diagonal, obtinha-se sempre o mesmo número: 15 (figura 2).

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 4   | 9   | 2   | →15 |
| 3   | 5   | 7   | →15 |
| 8   | 1   | 6   | →15 |
| ↙15 | ↓15 | ↓15 | ↘15 |

Figura 2: A constante mágica no quadrado de Lo Shu

<sup>4</sup> Nas várias versões da lenda de “Lo-Shu”, há divergências em relação ao ano de seu surgimento. Tahan (1995) indica que a lenda é datada de 2800 a.C.; Eves (2004), 2200 a.C.; e Sautoy (2013) 2000 a. C.

<sup>5</sup> Embora o imperador Yu tenha vivido por volta de 2000 a.C., o registro dessa história só apareceu muito mais tarde, possivelmente só na dinastia Han, que começou em 206

Entendeu-se, então, que 15 era o número de ofertas que deveriam ser feitas e assim se procedeu. A tartaruga reapareceu e caminhou em torno das oferendas, surgindo de seguida o deus do rio, que aceitou as oferendas e garantiu que o rio não tornaria a inundar os campos. A lenda de “Lo-Shu”, que, para a maioria dos historiadores, é considerada com origem na China, por volta de 2800 a.C., viajou mais tarde para a Índia e para o Egito e daqui até a Europa, mantendo-se ligada durante muito tempo, e ainda atualmente, ao esoterismo e à superstição. O padrão exibido na carapaça da tartaruga ficou conhecido como quadrado mágico ou quadrado de “Lo-Shu”. Este é considerado o mais antigo dos quadrados mágicos, tendo sido usado, no Oriente e na Europa, na prática de magia e como amuleto para atrair boa sorte e afastar doenças. Pensava-se que esse símbolo reunia os princípios básicos que formavam o universo, onde os números pares simbolizavam o princípio feminino, o Yin, e os números ímpares simbolizavam o princípio masculino, o Yang. Num quadrado mágico de ordem 3, considerava-se que os números de 1 a 9 representavam todo o conhecimento, sendo que cada número representava um caminho de uma etapa espiritual com um significado próprio. O número 5 representava a Terra e ao seu redor estavam distribuídos os quatro elementos principais: a água 1 e 6, o fogo 2 e 7, a madeira 3 e 8 e os metais 4 e 9. Acreditava-se que quem possuísse um quadrado mágico teria sorte e felicidade para toda a vida. O número de ocorrências de quadrados mágicos na cultura humana é bastante considerável. Na Índia, século I, o alquimista Nagarjuna trabalhou de forma a obter quadrados mágicos de ordem 4, ligando esses objetos a noções matemáticas. No século VI, também na Índia, foi publicado um trabalho escrito pelo astrólogo, físico e matemático Varahamihira, que fez estudos combinatórios recorrendo a um quadrado mágico de ordem 4. Nas tradições gregas, latinas e árabes, existem referências a sete quadrados mágicos de ordem três a nove, associados a Saturno, Júpiter, Marte, Sol, Vênus, Mercúrio e Lua, respectivamente. Pensa-se que os quadrados mágicos terão sido introduzidos na Europa no século XI, num livro que estabelecia a sua ligação aos planetas. Por volta do ano 1315, o grego Manuel Moschopoulos redigiu um tratado de um ponto de vista puramente matemático, intitulado “Tratado de Quadrados Mágicos”, abandonando o misticismo a eles associado até então. Contudo, esse tratado ficou esquecido até o século XVII, continuando os quadrados mágicos a serem associados à alquimia e astrologia e usados como talismãs ou amuletos.

**Fonte:** Ricardo; Amaral; Macedo; Correia (2019, p. 363-365).

Existem algumas curiosidades, que não são citadas na lenda, acerca do quadrado de ordem 3, em que os números usados são 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, cuja “soma mágica” (soma dos números de cada linha, coluna ou diagonal) é igual 15. Destacam-se algumas delas:

I. Considerando os números de 1 a 9, temos cinco números ímpares e quatro números pares. E, para a disposição de três parcelas, temos as seguintes combinações: Adota-se I para indicar um número ímpar e P para indicar um número par.

$$P + P + P = P$$

$$P + P + I = I$$

$$P + I + I = P$$

$$I + I + I = I$$

Como a “soma mágica” desse quadrado é 15, observa-se que, em cada linha, coluna ou diagonal, podem aparecer dois números pares e um ímpar ou três números ímpares (Gonçalves, 2006, p. 30).

II. Nos quadrados mágicos de ordem 3, verificam-se algumas propriedades<sup>6</sup>, a saber:

- c. a soma mágica é igual ao triplo do mediano;
- d. a soma dos elementos é igual a três vezes a soma mágica;
- e. a soma dos elementos é igual a nove vezes o mediano;
- f. a soma dos elementos dos quatro cantos é igual a quatro vezes o mediano;
- g. a soma dos elementos dos quatro cantos é igual aos quatro terços da soma mágica;
- h. a soma dos quatro elementos do centro de cada alinhamento periférico é igual à soma dos elementos dos quatro cantos;
- i. a soma dos dois elementos extremos de um alinhamento que passa pelo centro é igual ao dobro do mediano.

<sup>6</sup> Adaptado de Jean (2011). Livro eletrônico: **Secrets des carrés magiques d'ordre 3** de Charles-É. Jeans. Disponível em <[http://www.recreomath.qc.ca/ed\\_structure\\_CM3\\_ch1.htm](http://www.recreomath.qc.ca/ed_structure_CM3_ch1.htm)>. Consulta realizada em 08/01/2021.

- III. Para obter a “soma mágica” do “*Lo-Shu*”, basta adicionar os números de 1 a 9 e dividir a soma por três, visto que o quadrado mágico é de ordem 3.
- IV. O número que fica no centro do quadrado mágico é um terço da “soma mágica”.

Entende-se que o uso pedagógico de “fatos” históricos ou “lendas” matemáticas nas aulas de matemática pode despertar o interesse do aluno pelo conteúdo que está sendo ensinado, pois a matemática é apresentada aos estudantes mediante um contexto, o que pode motivá-los a pesquisar acerca da origem dessa ciência.

## DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE TRABALHO

A proposta aqui apresentada foi elaborada no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) *campus* Cachoeiro de Itapemirim-ES, decorrente de algumas reflexões dos autores no Grupo de Pesquisa em Ensino de Matemática do Espírito Santo – GPEMES.

Mostra-se aqui o contexto de elaboração do material manipulável<sup>7</sup> (MM) e da SD e descreve-se uma proposta de trabalho com a utilização do material em questão. Esta última foi estruturada em quatro etapas que buscam organizar e dinamizar a prática docente de seus usuários.

No intuito de proporcionar aos alunos a manipulação do material e, por conseguinte, a interação entre eles, propõe-se que o trabalho seja desenvolvido em grupos. De acordo com Gualandi (2019), o trabalho em grupos proporciona o seguinte: reunir pessoas diferentes; dividir e planejar tarefas; aprender a argumentar; ouvir a opinião dos outros; respeitar e ser tolerante; e dar espaço para todos (p. 46-47).

---

<sup>7</sup> Compreendem-se materiais manipuláveis (MM) na acepção de Serrazina (1996), ao definir MM como aqueles materiais que apelam vários sentidos e suscitam o envolvimento físico dos alunos.

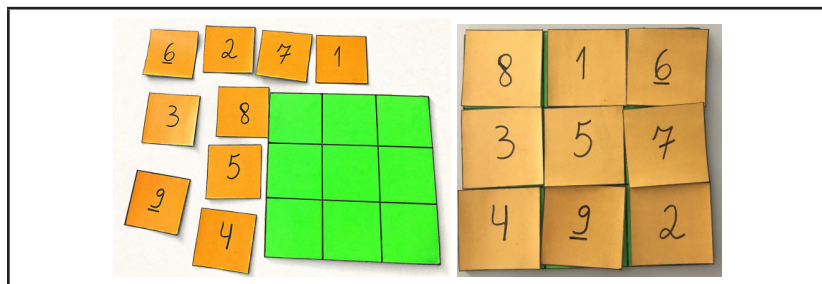


### 1ª etapa: Pesquisando sobre a “lenda” do quadrado mágico e conhecendo o MM

Solicita-se que os alunos pesquisem acerca da “lenda” do quadrado mágico e suas características. Após esse primeiro momento, os discentes manipulam o material desenvolvido no LEM, de forma a verificar curiosidades e aplicar propriedades que emergiram das pesquisas efetivadas.

Para tanto, construíram-se um quadrado de ordem 3 e nove quadradinhos de ordem 1, numerados, respectivamente, de um a nove, conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1: Material construído para a proposta de trabalho



Fonte: Acervo do LEM, 2019.

Ao término desta etapa de trabalho, o docente proporciona momentos de discussões e reflexões acerca das informações coletadas e verificadas.

### 2ª etapa: Explorando o contexto da “Lenda” do quadrado mágico e o quadrado “Lo-Shu”

Sugere-se que sejam feitos alguns questionamentos:

- Você tinha algum conhecimento acerca dos quadrados mágicos antes de realizar a pesquisa proposta na 1ª etapa dessa SD?
- O que é um quadrado mágico?
- O quadrado de “Lo-Shu” é um quadrado de ordem 3. Tomando o quadrado de ordem 1 como referência, quantos quadradinhos de ordem 1 estão contidos em um quadrado de ordem 3?

- d. É possível estabelecer um padrão para construir as linhas, colunas e diagonais de um quadrado mágico?
- e. Descreva as características observadas, ao preencher os espaços vazios do quadrado de “Lo-Shu”.
- f. Registre, em seu caderno, as operações matemáticas utilizadas, ao preencher o quadrado de “Lo-Shu”.

### 3ª etapa: Explorando conteúdos matemáticos com base no contexto do quadrado de “Lo-Shu”

Um dos conteúdos matemáticos que podem ser explorados no contexto dos quadrados mágicos é a progressão aritmética (P.A.). Segundo Iezzi e Hazzan (2013, p. 06), chama-se P.A. uma sequência dada pela seguinte fórmula de recorrência:

$$\begin{cases} a_1 = a \\ a_n = a_{n-1} + r, \forall n \in \mathbb{N}, n \geq 2 \end{cases}$$

Onde  $a$  e  $r$  são números reais dados. Assim, uma P.A. é uma sequência em que cada termo, a partir do segundo, é uma soma do anterior com uma constante  $r$ , chamada razão.

- a. Escreva, em ordem crescente, os números que aparecem no quadrado de ordem 3, conhecido como quadrado de “Lo-Shu”, e especifique que tipo de sequência ela representa, bem como sua razão.
- b. Efetue a soma desses nove números naturais.
- c. Divida o resultado da soma obtida no item (b) por 3. O que você pode inferir acerca do resultado da divisão?
- d. Explique como pode ser obtida a “soma mágica” do quadrado de “Lo-Shu”.

### 4ª etapa: Ampliando ideias

A tarefa apresentada na 3ª etapa pode ser ampliada e desenvolvida mediante sequências diferentes da apresentada no quadrado mágico de “Lo-Shu”, obedecendo aos mesmos critérios, desde que as sequências estejam em progressão aritmética.

- a. Escreva uma sequência numérica, que configura uma P.A., com nove termos, em que o primeiro é -5 e a razão é igual a 2, sabendo que esses números configuram os elementos de um quadrado mágico de ordem 3.
- b. Efetue a soma desses nove números.
- c. Divida a soma obtida em (b) por 3. O que ela representa?
- d. Distribua os nove números da P.A. indicada em (a) em um quadrado mágico de ordem 3 e verifique a “soma mágica”.
- e. Uma P.A. será classificada como crescente se sua razão for positiva; decrescente, se sua razão for negativa; e constante, se sua razão for nula. Escreva uma P.A., decrescente, de nove termos. Se esses termos configurarem os números inscritos em um quadrado mágico de ordem 3, qual será sua “soma mágica”?

Conclui-se que, para que se obtenha a “soma mágica” de um quadrado mágico de ordem 3, basta:

- I. estarem os números em P.A.;
  - II. obter a soma desses números;
  - III. dividir a soma obtida pela ordem do quadrado mágico, que, neste caso, é 3.
- f. Suponha que o critério descrito, para obter a “soma mágica” de um quadrado mágico de ordem 3, seja válido para obter a “soma mágica” de um quadrado mágico de qualquer ordem. Obtenha a “soma mágica” de um quadrado mágico de ordem 8, sabendo que nele são dispostos os números de 1 a 64.
  - g. Pesquise sobre o quadrado mágico de Dürer e escreva as curiosidades acerca desse quadrado.
  - h. Pesquise sobre o quadrado mágico que foi incorporado por Antoni Gaudí na catedral Sagrada Família em Barcelona.

Nessa SD, aborda-se o conteúdo matemático denominado progressões aritméticas. É importante ressaltar que outros conteúdos matemáticos, por exemplo, as matrizes, simetria, combinatória, entre

outros, também podem ser articulados a partir do contexto dos quadrados mágicos.

Ponte (2003) enfatiza: “O envolvimento ativo do aluno é uma condição fundamental da aprendizagem. O aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e efetivos com vista a atingir um objetivo” (p. 23). Desse modo, entende-se que a SD descrita proporciona aos estudantes envolvimento no contexto histórico, articulando-o com os conceitos matemáticos e favorecendo o envolvimento do aluno no processo de ensino e aprendizagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura acerca do uso da história da matemática em aulas de matemática é vasta. Cabe aos professores adaptá-las de acordo com a realidade de suas turmas e em conformidade com os conteúdos a serem abordados em cada etapa do ensino. Porém, a SD aqui apresentada visa propor aos docentes mais um recurso para o ensino de matemática.

Entende-se que, ao trabalhar tarefas dessa natureza, os discentes estarão em contato com os fatos ou “lendas” históricas, o que pode despertar o interesse pela aprendizagem de matemática, uma vez que o contexto histórico é apresentado aos alunos. A busca em documentos históricos proporciona o interesse pela pesquisa e investigação tanto ao professor quanto aos alunos, o que pode tornar o processo de ensino e aprendizagem mais interessante.

Espera-se que as tarefas aqui apresentadas e as reflexões e discussões que podem emergir de sua aplicação proporcionem momentos de aprendizagem aos professores tanto em formação inicial quanto em formação continuada, no intuito de inserir em suas aulas recursos metodológicos associados à história da matemática, fundamentados em documentos históricos.

Com base na SD, aqui organizada em quatro etapas, verifica-se que é possível desenvolver tarefas envolvendo o uso da história da matemática, a fim de articular o contexto histórico ao conteúdo matemático a ser ensinado; neste caso, destacamos o ensino das progressões aritmé-

ticas. Enfatiza-se que o uso de fragmentos históricos pode proporcionar a motivação aos estudantes da educação básica e do ensino superior.

Nosso intuito é que essas atividades sejam partilhadas entre os docentes que ensinam matemática e contribuam para o ensino de matemática.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação (MEC). **Parâmetros Nacionais Curriculares Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, DF: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). *Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: Alfabetização em Foco: Projetos Didáticos e Sequências Didáticas em Diálogo com os Diferentes Componentes Curriculares: ano 03, unidade 06*. Brasília: MEC/SEB, 2012. Disponível em: [http://www.piraquara.pr.gov.br/aprefeitura/secretariaseorgaos/educacao/uploadAddress/Unidade\\_06\\_Ano\\_03%5B3658%5D.pdf](http://www.piraquara.pr.gov.br/aprefeitura/secretariaseorgaos/educacao/uploadAddress/Unidade_06_Ano_03%5B3658%5D.pdf). Acesso em: 07 jan. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf)>. Acesso em: 07 jan. 2021.

CANAVARRO, A. P. Ensino Exploratório da Matemática: Práticas e desafios. In: **Revista Educação e Matemática**, Portugal, n. 115, 2011, p. 11-17.

EVES, H. **Introdução à História da Matemática**. São Paulo: Editora da Unicamp, 2004. Tradução Hygino H. Domingues.

FLOOD, R.; WILSON, R. **Os grandes matemáticos: as descobertas e a propagação do conhecimento através das vidas dos grandes matemáticos**. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda., 2013.

GONÇALVES, A. O. Quadrados mágicos 3x3: um novo olhar. In: **RPM - Revista do Professor de matemática**, São Paulo, n. 59, 2006, p. 30-32.

GUALANDI, Jorge Henrique. **Os reflexos de uma formação continuada na prática profissional de professores que ensinam matemática**. Tese (doutorado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

IEZZI, G.; HAZZAN, S. **Fundamentos de Matemática Elementar: sequências, matrizes, determinantes e sistemas**. v. 04, 8. ed. São Paulo: Atual, 2013.

JEAN, Charles-É. **Secrets des carrés magiques d'ordre 3**. Éditions Récréomath, 2011. Disponível em: [http://www.recreomath.qc.ca/ed\\_structure\\_CM3\\_ch1.htm](http://www.recreomath.qc.ca/ed_structure_CM3_ch1.htm). Acesso em: 08 jan. 2021.

PONTE, J. P. **Investigar, ensinar e aprender**. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, 2003.

PONTE, J. P. Tarefas no ensino e na aprendizagem da matemática. In: PONTE, J. P. (Org.). **Práticas profissionais dos professores de matemática**. Lisboa: Projeto P3M, 2014. cap. 1, p. 13-27.

Ricardo, S., Amaral, E., Macedo, Â.; Correia, E. (2019). Estórias da História da Matemática. In: *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, v. 20, 2019, p. 361-380. doi:<https://doi.org/10.23925/2178-2911.2019v20espp361-380>.

SAUTOY, M. Du. **Os Mistérios dos Números: uma viagem pelos grandes enigmas da matemática**. Rio de Janeiro: Editora Zahar. 2013. Tradução da 1ª edição inglesa, publicada em 2010. Tradução de Fourth Estate.

SERRAZINA, L. **Didáctica da matemática: os materiais e o ensino da matemática**. 1996.(22min39s). Disponível em: <<https://vimeo.com/user34119652/review/155688044/0edfa41506>> Acesso em: 05 jan. 2021.

SOUSA, J. S. de; PEREIRA, A. C. C.; SILVA, I. C. da. Uma Proposta Envolvendo Atividades Históricas Investigativas a partir da Revista Al-Karismi, De Malba Tahan: Estudando Quadrados Mágicos. In: **Revista Prática Docente (RPD)**, v. 4, n. 2, p. 482-498, jul/dez 2019. Disponível em: <<http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/551>>. Acesso em: 11 jan. 2021.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S. Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão. **Revista Educação e Matemática**. Lisboa, n. 105, 2009, p. 22-28.

TAHAN, M. **Matemática divertida e curiosa**. 5. ed. Rio de Janeiro: Record, 1995.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da F. Rosa – Porto Alegre: Artmed, 1998.

# SABERES MATEMÁTICOS DE PESCADORES ARTESANAIS DO MUNICÍPIO DE ALCOBAÇA-BA: POTENCIALIDADE NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Orlando Rodrigues Araújo<sup>8</sup>

João Batista dos Santos<sup>9</sup>

Tânia Maria Boschi<sup>10</sup>

## INTRODUÇÃO

Iniciamos este capítulo relatando um pouco das nossas experiências com a matemática em nossas vidas enquanto alunos das classes populares. Ao entrarmos em contato com os conteúdos matemáticos por meio da escola básica ainda na infância não nos dávamos conta da sua importância em nossas vidas. Na maioria das vezes os dados matemáticos demonstram que há conteúdos que aparecem para nós como algo pronto, fechado e acabado sem possibilidades de reflexão sobre seus resultados, ou sem possibilidades de reflexões sobre o processo que designou a tais resultados. Falar sobre a relação entre cultura, sociedade, trabalho e conteúdos matemáticos pareciam algo longe das práticas educacionais vivenciadas pela sociedade. Soares (2003), ao discutir sobre a matemática escolar deixa claro as inquietações de milhares de estudantes que se perguntam cotidianamente para que servem tais e tais conteúdos que estudam. Para o autor:

A Matemática escolar, muitas vezes, se distancia da Matemática da vida, ou seja, a Matemática que aprendemos na escola parece não ser a utilizada nas nossas relações, enquanto membros de uma sociedade, na qual a cada dia se faz necessário o

<sup>8</sup> Graduação em Matemática (UNEB). Professor da rede municipal de Educação de Teixeira de Freitas. CV: <http://lattes.cnpq.br/0681460699675962>

<sup>9</sup> Graduação em Matemática (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/2208268981963507>

<sup>10</sup> Doutorado em Física (UFSCAR). Professora Adjunta (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/1895480538657612>

domínio de tecnologias ligadas à Matemática. Por outro lado, profissionais que atuam nessas áreas, precisam do domínio desses conteúdos para poder exercer as suas funções. (SOARES, 2003, p. 21).

O Curso de Licenciatura em Matemática nos proporcionou justamente as informações necessárias sobre tais processos. Por meio dos estudos realizados no curso pudemos perceber a relação entre as várias dimensões do conhecimento matemático tanto o popular quanto o científico, formal e informal, seus usos, os processos de sua produção e, principalmente, sobre as dimensões da utilização cotidiana dos saberes matemáticos por trabalhadores comuns. Nessa perspectiva pudemos verificar quão importante é um curso superior para compreendermos a infinidade do conhecimento em todas as suas dimensões.

Durante o desenvolvimento do curso foi possível entrar em contato com a vertente da Educação Matemática<sup>11</sup>, e nessa área do conhecimento percebemos como as situações recorrentes no cotidiano da vida, de trabalho, lazer etc..podem se associarem integradamente com a Matemática na escola a fim de melhorar as aprendizagens. A associação destas duas vertentes é considerada como agente potencializador do ensino e da aprendizagem, e ainda, como um elemento indispensável ao processo pedagógico, pois considera os saberes trazidos pelos estudantes como ponto de partida para o estudo da Matemática.

Nessa perspectiva, consideramos que os saberes matemáticos contidos nas vivências dos sujeitos não podem serem negados no ensino da matemática escolar. A valorização da ação dos indivíduos que receberam e repassaram seus aprendizados e experiências aos seus sucessores, através das gerações, favorece a discussão acerca da construção do conhecimento a partir da realidade em que vivem. A própria His-

---

<sup>11</sup> Bicudo e Garnica (2011) conceituam a Educação Matemática, como um campo propício para o estabelecimento de uma postura crítica em relação à Matemática e ao seu estilo, contrapondo-se à esfera da produção científica de Matemática, campo de uma postura técnica tendencialmente conservadora quanto ao ensino e à aprendizagem. Vislumbra-se o destino crítico da Educação Matemática por um dinamismo que lhe é próprio, quer na aceitação de metodologias alternativas, quer seja por não poder desvincular sua prática de pesquisa da ação pedagógica, pela tendência em valorizar o processo em detrimento do produto ou por suas várias tentativas de estabelecer, para si própria, parâmetros próprios para qualificar suas ações (p. 90).



tória da Matemática relata esse fenômeno. Com a universalização da Matemática, baseada numa matemática eurocêntrica, esses saberes formadores que vieram de várias culturas, povos diferentes, correm o risco de cair no esquecimento ou até mesmo na extinção. A Educação Matemática é vislumbrada como um conjunto de estratégias e ações, definidas e desenvolvidas por um coletivo a partir das experiências de cada sujeito e com o auxílio do educador. Partido do pressuposto de que a Matemática utilizada nas experiências cotidianas constitui um importante ponto de partida para o ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos nas escolas formais, formulou-se a seguinte questão como objetivo de pesquisa: Em que medida os saberes matemáticos adquiridos por meio do ofício da pesca artesanal podem trazer possibilidades de desenvolvimento de conteúdos matemáticos formais?

Esta pesquisa teve como objetivo conhecer e socializar como os pescadores artesanais do município de Alcobaça<sup>12</sup> Extremo Sul da Bahia, utilizam os saberes matemáticos adquiridos por meio do ofício da pesca artesanal nas suas atividades cotidianas e as possibilidades de relacioná-los com o ensino da matemática na Educação Básica, visando promover o ensino significativo para os alunos desse contexto social..

Para tanto buscamos mapear as atividades laborais dos pescadores artesanais de Alcobaça tendo em vista levantar os saberes matemáticos utilizados por eles; bem como, identificar conceitos matemáticos contidos na confecção/realização dos instrumentos e da atividade pesqueira tendo em vista analisar a interface entre os saberes matemáticos utilizados pelos pescadores e as possibilidades de diálogo com os conteúdos matemáticos escolares.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo fundamentou-se na teoria da Etnomatemática, considerando que esta área do conhecimento responde melhor ao

<sup>12</sup> Alcobaça é um município do litoral brasileiro situado na região extremo sul da Bahia. Fundado em 1772 e elevada à condição de cidade com a denominação de Alcobaça, pela lei estadual nº 122, de 20-07-1896. Fonte (<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/bahia/alcobaca.pdf>)

estudo realizado no universo dos pescadores, participantes da Colônia de Pescadores Z24 da Capitania em Porto Seguro, unidade do município de Alcobaça-BA. Esta teoria possibilita adentrar ao universo cultural da comunidade dos pescadores, influências sofridas, visão que possuem, práticas sociais da comunidade e outras. Segundo D'Ambrosio (2011):

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos (p. 9).

Ainda de acordo com D'Ambrósio (1999), historicamente Matemática tornou-se uma disciplina uniforme e acabada. Na grande maioria dos países seu conteúdo é o mesmo, e semelhante às metodologias para ensiná-la. Dessa forma, os saberes construídos a partir da informalidade, acabam sendo esquecidos, mas o que satisfazem as necessidades de um certo grupo social (pescadores, quilombolas, índios, etc.) é este conhecimento adquirido ao longo da sua sobrevivência.

Acrescenta D'Ambrósio (1996, p. 16), que, “a formação do indivíduo se faz com estímulos de outra natureza. Podem inclusive ser estímulos matemáticos. Mas uma matemática interessante, exploratória, divertida e desafiadora. Não mera manipulação de técnicas, mas sim exercícios de criatividade”.

A positividade deste aspecto de universalidade se dá na possibilidade de diálogo matemático entre diversos povos, tanto no âmbito teórico, como na prática cotidiana. Contudo, a perspectiva engessada da Matemática, como um conhecimento definido, e muitas vezes até a visão de conhecimento exclusivamente teórico, em sua prática pedagógica, está ultrapassada.

Hoje, as práticas pedagógicas com a Matemática, devem vislumbrar o contexto (micro) em que o educando se encontra, abrindo a este a possibilidade de conhecimento de novas perspectivas (macro). A Matemática, assim como as demais áreas do conhecimento não são disciplinas prontas e totalmente definidas, mas encontram-se em

constante diálogo sócio-econômico-cultural com as realidades em que estão inseridas.

A importância da Matemática na educação tem levado diversos estudiosos a entenderem sua real significação na colaboração do conhecimento dos estudantes, com isso podemos perceber que:

Ao contrário dos Congressos Internacionais de Educação Matemática – ICME-1 e 2, a presença de países do terceiro mundo criou um ambiente para um questionamento mais profundo da posição da matemática nos sistemas educacionais. Começou-se a falar de efeitos negativos que podem resultar de uma educação matemática mal adaptada a condições socioculturais distintas, seja nos países do terceiro mundo, seja nos países com grande desenvolvimento industrial. (D'AMBRÓSIO, 1999, p. 11).

Para construção desta pesquisa constatamos que no Brasil possui uma considerável produção acadêmica sobre a Etnomatemática. São estudos em diversos grupos, assim como: etnomatemática indígena, de povos ribeirinhos, trabalhadores na luta pela sem terra, quilombolas, povos tradicionais entre outros.

No campo da produção do conhecimento sobre a Etnomatemática e saberes dos pescadores artesanais podemos enumerar alguns trabalhos, entre os quais podemos citar: MIRANDA et al (2017) que pesquisou sobre a Importância da matemática: percepções sobre os saberes matemáticos dos pescadores artesanais; MIRANDA et al (2016) que averiguou sobre a Etnomatemática no contexto dos pescadores artesanais; há também que se considerar o trabalho de MAGALHAES (2012) que investigou As práticas sociais e etnomatemática: estudo com pescadores artesanais de Santa Catarina, SALDANHA (2015), pesquisou sobre histórias de pescadores: uma pesquisa etnomatemática sobre os saberes da pesca artesanal da Ilha da Pintada-RS.

## MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO

Quanto aos aspectos metodológicos foi realizada uma pesquisa de abordagem qualitativa, combinando-se a pesquisa bibliográfica e a

pesquisa de campo. Os procedimentos metodológicos foram distribuídos com a realização de entrevistas com os pescadores, visita *in loco* à atividade pesqueira e contou também com a experiência em pesca artesanal de um dos pesquisadores.

Ao utilizar a pesquisa dentro da abordagem qualitativa, buscamos interpretar o objeto de estudo através da observação e do entendimento do fenômeno, assim, torna-se mais precisa a interpretação e descrição dos fatos. O trabalho de descrição tem caráter fundamental em um estudo qualitativo, pois é por meio dele que os dados são coletados (MANNING, 1979, p. 668). Segundo D'Ambrósio:

A pesquisa qualitativa pode ser realizada de diferentes maneiras e com denominações distintas, muitas vezes elas apresentam características comuns (etnográfica ou participante ou inquisitiva ou naturalística), focalizando o sujeito na sua complexidade de interação ambiental, cultural e social (D'AMBROSIO, 1996, p. 82).

Foi pensando nesse contexto que optamos por estudar a cultura dessa comunidade pesqueira, observando de perto a sua labuta diária, no intuito de familiarizar com os sujeitos da pesquisa e como ocorre o processo que envolve sua forma de trabalho. Importante salientar que pesquisa foi realizada por meio de visitas periódicas das atividades pesqueiras diárias, sendo possível compreender os aspectos fundamentais do estudo.

Para mapear o modo que os pescadores de camarão, através da pesca de arrasto, do município de Alcobaça, Extremo Sul da Bahia, solucionam situações que envolvem conceitos matemáticos, desconhecidos por eles, além das observações da sua prática, foram realizadas também entrevistas registradas pelo recurso digital de áudio com três pescadores, sendo um deles já aposentado.

Foram entrevistados três pescadores: pescador 1 (JBLS), 44 anos de idade, 33 anos na profissão, nível de escolaridade 4ª série; pescador 2 (JAS), 21 anos, 05 anos na profissão, nível de escolaridades 6ª série

e o pescador 3 (VJO), 80 anos, 20 anos na profissão, nível de escolaridade 2ª série.

Além das entrevistas acompanhamos a confecção de uma rede de arrasto, bem como um dia de trabalho de pesca em alto mar, a fim de realizar uma observação de campo.

Após o acompanhamento do trabalho de pesca em alto mar, já em terra firme, iniciou-se a fase das entrevistas. Como ainda não era previsto o quanto de saberes matemáticos eram conhecidos pelos pescadores, então não houve questionários semiestruturados para a coleta de dados, ficando os entrevistados bem à vontade para se expressar tudo que se relacionava com a pesca de arrasto.

Cabe salientar que esta fase de observação em campo demandou a realização de um agendamento de uma pesca diária dos pescadores, alguns fatores como as condições climáticas, escassez de camarão, disposição dos pescadores dificultaram essa fase da pesquisa. Após muitas confirmações e cancelamentos de agendas foi possível realizar essa etapa da coleta de dados.

## **APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS: MAPEAMENTO DOS SABERES MATEMÁTICOS DOS PESCADORES UTILIZADOS NO TRABALHO PESQUEIRO**

Para a Etnomatemática é essencial considerar a realidade do(s) indivíduo(s), seus conhecimentos prévios, suas experiências vivenciadas ao longo da vida. É importante ressaltar que a profissão de pescador, nesta comunidade, não possui escola técnica formadora sendo a sua aprendizagem passada dos mais velhos na profissão para os mais novos, ou seja, de geração em geração através da educação informal.

SALDANHA (2015), aponta em sua pesquisa que os saberes gerados são devido à necessidade de lidar com as distintas situações laborais na pesca artesanal e, que a geração dos saberes não está vinculada à frequência escolar. Acrescenta ainda, que o processo de geração ocorre, geralmente, em ambientes familiares, estando sujeito, também, à experiência prática. Ademais, consta que os saberes são difundidos

mediante às relações familiares e sociais dentro do grupo, sendo vistos como um conhecimento patrimonial.

Durante a pesquisa observamos que na confecção dos equipamentos, bem como no processo da pesca do camarão através da rede de arrasto, são envolvidos muitos conhecimentos matemáticos, haja vista que esses saberes se encontram em todos os ambientes de trabalho. Ressaltamos também que os pescadores desenvolvem muitas habilidades matemáticas mesmo com poucos conhecimentos matemáticos ou sem ter passado pelo ambiente escolar, talvez os mesmos nem tenham consciência disso.

Após as oitavas dos áudios foram catalogados e selecionados, dentre vários saberes matemáticos utilizados pelos pescadores, alguns elementos matemáticos informais para serem articulados com a Matemática formal, tais como: Trigonometria (ângulo), Geometria Plana (paralelismo, ponto e plano); Unidades de medidas e Porcentagem. No presente capítulo por limites de páginas apresentaremos apenas três conceitos/assuntos: a unidade de medida (braça), geometria plana, porcentagem.

#### **a) Unidade de medida(braça)**

Desde a origem da civilização houve a necessidade de medir. Como não existia um sistema de medida universal, então cada povo daquela época tinha seu próprio sistema os quais eles mesmos criavam como, por exemplo, aquelas baseadas no corpo humano: palmo, pé, polegada, braça, côvado. Para o comércio isso não era legal, pois uma medida utilizada em uma região poderia ser diferente de outra. Uma das características principais da formação dos Estados Nacionais foi a criação de unidades monetárias; de um idioma nacional; e a padronização de pesos e medidas, isso facilitaria as trocas comerciais. Posteriormente, muitos outros países adotaram o sistema, inclusive o Brasil, aderindo à Convenção do Metro, de 20 de maio de 1875, (INMETRO). O Brasil adotou o Sistema Internacional de Unidades, SI (Système international d'unités, SI) em 1962, e ratificado pela Resolução nº 12 (de 1988) do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

- Conmetro, (Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) tornando-se de uso obrigatório em todo o Território Nacional, (INMETRO).

Um dos conceitos matemáticos que observamos nos relatos dos pescadores foi relacionado a essa situação. Em pleno século XXI eles ainda utilizam a “braça” nas suas diversas medidas. Nesse caso, em particular, foram usadas as braças para estabelecer o comprimento da corda. A braça é a distância horizontal da ponta dos dedos de um braço ao outro. Ao ser questionado o porquê não utilizar o sistema de medida universal, o **metro**, a resposta foi imediata “que usa a braça porque é mais prático” (**pescador 2**).

Um fato interessante nessa observação é que ao questionar acerca das medidas para medir seus apetrechos, em algumas situações os pescadores utilizam a braça, conforme o **pescador 1** “a cabaria de cada lado tem vinte braças” e o **pescador 2** “as pessoas falam é trinta, trinta e cinco é vinte braças” e em outras situações utilizam o metro, conforme o **pescador 1** “tem cinco metros de fundura”; “o balão tem quatorze metros de comprimento” e o **pescador 3** “quem tem um motor mais potente usa uma rede maior, vinte e dois metros e pesca mais”, e outras vezes utilizam os dois, conforme o **pescador 2** “com trinta braças é para sete metros, oito metros” ou seja, duas unidades de medidas diferentes inseridas no mesmo processo.

Em momento algum eles utilizam a braça sabendo o equivalente em metro, embora têm uma ideia de quanto equivale, conforme o **pescador 1** “a braça mede 1,74 metros que é a minha altura, que ao multiplicar dar uns trinta e cinco metros”, multiplicando por vinte e o **pescador 2** “uma braça tem 1,70 metros”; “se eu medir meu tamanho e falo que é o tamanho da gente”, já o **pescador 3** não fez relação com sua altura, afirmando que “uma braça certa assim é dois metros.

### **b) Geometria plana (ponto e plano)**

Para a rede se manter no fundo do mar, local onde são capturados os camarões, é necessário utilizar um equipamento indispensável no processo chamado de tábua ou porta (Ilustração 2 e 3), “ela arrasta no

fundo com a rede” palavras do **pescador 1**, “usa as portas porque puxa o balão com ela” **pescador 2**, “se não tiver as tábuas não tem pescaria, elas que vão arrastando” **pescador 3**.

Nessa visita ao mundo desses profissionais visualizamos dois tipos de tábuas, sendo uma confeccionada com apenas uma tábua toda compacta com as dimensões necessárias para formar o equipamento, conhecida como tábua de pressão e outra confeccionada com quatro, cinco ou seis tábuas mais estreitas que, após parafusadas uma a outra com um determinado afastamento, forma a tábua propriamente dita, conhecida como tábua de grade .

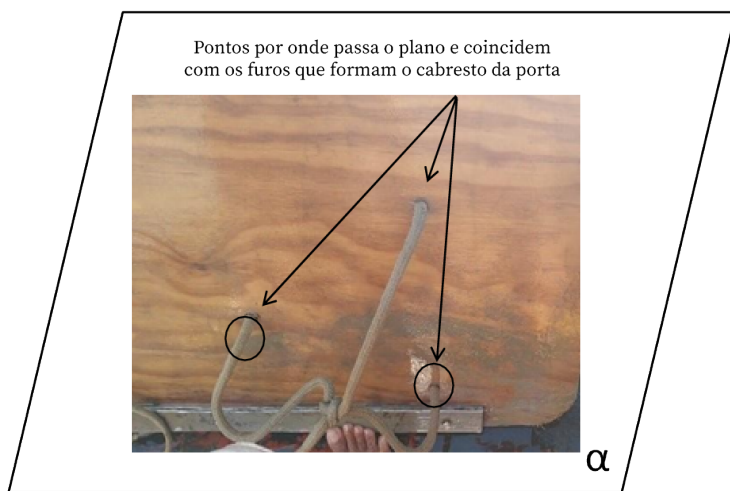
A função desse material é de, além de fazer com que a rede se arraste no fundo do mar, pois nela é adicionado um determinado peso, também de abrir a boca da rede mantendo-a aberta durante todo o arrasto, “faz o movimento do arrasto e abre a rede”, palavras do **pescador 1**, por isso são utilizadas um par de tábuas nesse processo. Para tanto é confeccionada nesse equipamento uma amarração chamada pelos pescadores de cabresto “usa as portas porque puxa o balão com ela e ela tem que ter o cabresto para abrir o balão senão a tábua não pesca”, palavras do **pescador 2**, também relatado pelo **pescador 1** que o cabresto “tem a função de manter a tábua em equilíbrio, equilibrar e abrir o material” no qual é amarrada a corda e fixada à embarcação para efetuar o arrasto. A eficiência dessas tábuas ou portas depende desse cabresto, sendo que no primeiro tipo de porta é confeccionado um cabresto com três cordas, sendo duas na frente e apenas uma mais recuada atrás e no segundo tipo com quatro cordas, ambas fixadas nas extremidades do equipamento, sendo duas na frente e duas atrás. Essas tábuas devem ser arrastadas no fundo do mar de modo que toda a sua extensão, onde se localiza o peso, deva permanecer em contato com o chão.

Na fala do **pescador 1** foi possível observar a existência de diferença entre os dois tipos de portas, segundo ele “a de três furos é a melhor porque o material fica mais equilibrado no fundo” embora o cabresto em quatro furos, tábua de grade, aparenta dar mais firmeza à



tábua. Isso nos remeteu ao mundo acadêmico, pois foi possível fazer uma relação dessa estabilidade com o que chamamos na geometria espacial de postulados de determinação o qual afirma que três pontos não colineares determinam um único plano que passa por eles. Então, sendo a porta um objeto plano, não seria possível uma melhor estabilidade para esse equipamento senão utilizando essa amarração em apenas três pontos conforme é ilustrado a seguir:

Figura:1: Porta inserida no plano  $\alpha$  (Fonte: acervo dos autores).



Fonte: Dados da Pesquisa, 2019.

### c) Porcentagem

A porcentagem ou percentagem é uma área da matemática muito conhecida e aplicada e que ajuda a comparar grandezas e determinar descontos, acréscimo de valores, quantidades etc. os quais estão presentes na vida cotidiana, por exemplo: bancos, serviços de vendas cujo pagamento é feito ou acrescido com a venda, serviços de garçons onde se cobra a taxa de serviço, levantamento de estatísticas, enfim está praticamente em toda parte. Frequentemente usada no ramo dos negócios, pois é a base do cálculo de lucros, prejuízos e descontos.

É uma taxa ou proporção calculada em relação ao número 100 (por cem). Uma fração na qual o denominador é 100, representada

pelo símbolo “%”. Etimologicamente, a palavra porcentagem se originou do latim *per centum*, que significa literalmente “por cento” ou “por cada centena”.

Na vida da comunidade pesqueira, foco da nossa pesquisa, a porcentagem é utilizada apenas para fazer o rateio/divisão do montante de dinheiro arrecadado com a pesca durante uma semana de trabalho “*é porque nós pesca durante a semana e no final de semana quando dar no sábado nós vai acertar a conta*”, palavras do **pescador 2**, em relação ao rateio ele acrescenta “*a divisão do arrasto de camarão é, igual eu tenho o barco, 50% é do barco, igual tenho três tripulantes, eu e mais dois, aí os 50% é dividido por três*”. Na fala do pescador foi possível concluir que ele não faz ideia do que vem a ser porcentagem, haja vista que ele não conhece outro percentual diferente de 50%, ou seja, a metade do total ganho, pois este é o único que satisfaz a sua necessidade, a partir daí, é usada a divisão, porém não é a divisão no sentido abstrato e sim no sentido concreto, divisão de objetos em partes iguais. Vimos aqui uma relação com a Etnomatemática, o saber matemático de um grupo social executado na sua plena aplicabilidade.

Nessa pesquisa foi possível observar que a matemática escolar está presente no saber local conforme ensina Gertz (2020) na matemática dos artefatos utilizados na vida daquela comunidade pesqueira e, estes saberes matemáticos dos pescadores são transmitidos através da oralidade para os os alunos desta comunidade pesqueira, sendo assim ensinar matemática nas escolas desta região inserida no contexto de comunidades pesqueiras o saber local matemático dos pescadores deve ser incorporado no Projeto Político Pedagógico das escolas e nas aulas de Matemática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo compreender como os pescadores de Alcobaça, do Extremo Sul da Bahia, utilizam os saberes matemáticos adquiridos por meio do ofício da pesca artesanal de camarão nas suas atividades cotidianas.

Primeiramente, é importante evidenciar breves considerações a respeito do local onde foi desenvolvido o estudo, neste caso o município de Alcobaça. Adentrar em uma localidade com características tão peculiares e, ainda, compreender parte da vida dos pescadores, certamente foi uma experiência única e muito gratificante. Mesmo sem compreender muito bem a finalidade dos nossos questionamentos, os pescadores se propuseram a detalhar não apenas seus saberes pesqueiros, suas histórias de vida, mas observamos certo orgulho de estar participando, ajudando na construção do trabalho, ou seja, se sentiram importantes por estarem contribuindo com uma pesquisa para construção de um trabalho científico na universidade.

Como enfatizado anteriorente, participaram desta pesquisa gerações diferentes de pescadores, os resultados obtidos indicam que os conhecimentos matemáticos dos pescadores são aprendidos mediante as necessidades do trabalho que realizam. Estes conhecimentos são repassados de geração a geração.

No tocante às possibilidades de articulação entre os saberes matemáticos dos pescadores com os conteúdos ministrados na escola formal foram identificados conteúdos como: a Trigonometria, Geometria plana, Unidades de medidas e Porcentagem.

Embora apenas quatro conteúdos matemáticos tenham sido o foco da pesquisa, os saberes matemáticos daquela comunidade de pescadores vão além do nosso imaginário, sobretudo no que diz respeito à pesca de modo geral. Certamente não faltariam assuntos para que essa pesquisa pudesse dar continuidade. Assim concluiu-se que a escola e a universidade precisam aproximar-se dessas experiências para aprender com elas e juntos apontar novas possibilidades para a formação de professores e aprimoramento do ensino da Matemática na Educação Básica brasileira.

## REFERÊNCIAS

BICUDO, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática. **Pro-Posições** (Unicamp), Campinas, v. 4, n.1[10], p. 18-23, 1993.

BICUDO, M. A. V.; GARNICA, A. V. M. **Filosofia da Educação Matemática**. 4ª Edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas, SP: Papirus, 1996.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

**INMETRO**. Disponível em: [http://www.inmetro.gov.br/consumidor/psd/Resumo\\_SI.pdf](http://www.inmetro.gov.br/consumidor/psd/Resumo_SI.pdf). Acesso em: 18 de fevereiro de 2020.

**INMETRO**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/unidLegais-Med.asp>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2020.

MANNING, P. K., **Metaphors of the field: varieties of organizational discourse, In Administrative Science Quarterly**, vol. 24, n. 4, 1979.

GERTZ, C. **O saber local**. 5.ª ed. São Paulo: Vozes, 2020.

MILES, M. B. **Administrative Science Quarterly**, Vol. 24, No. 4, Qualitative Methodology, 1979.

MIRANDA, SICERO AGOSTINHO, PEREIRA E. C.; PEREIRA, V. A. Importância da matemática: percepções sobre os saberes matemáticos dos pescadores artesanais. Revista: **Educação. Matemática e Pesquisa** São Paulo, v.19, n.1, 141-159, 2017. disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/27729-88052-1-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/27729-88052-1-PB%20(3).pdf). Acesso em nov. 2020.

MIRANDA, SICERO AGOSTINHO, PEREIRA E. C.; PEREIRA, V. A. **Etnomatemática no contexto dos pescadores artesanais**. XII Encontro Nacional de Educação Matemática. disponível em [http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7149\\_2888\\_ID.pdf](http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/7149_2888_ID.pdf). Acesso em novembro 2020.

SALDANHA, Mayara de Araújo, **Histórias de pescadores: uma pesquisa etnomatemática sobre os saberes da pesca artesanal da Ilha da Pintada – RS**. Dissertação de mestrado. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS. Porto Alegre, 2015. 153 f.

SOARES, Fernando Gabriel Eguia Pereira. **As atitudes de alunos do ensino básico em relação à matemática e o papel do professor**. disponível em <https://anped.org.br/sites/default/files/t194.pdf>. Acesso em nov. 2020.

# A PRÁTICA DOCENTE DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Kíssia Ferreira<sup>13</sup>

## INTRODUÇÃO

A prática docente no Ensino Regular (Fundamental II e Médio), nos últimos anos, tem sido exclusivamente uma preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), fazendo com que se exija do professor uma prática muito conceitual e abordagens bem detalhadas de cada assunto, enquanto o ensino na Educação de Jovens e Adultos (EJA) busca colocar o aluno mais apto às suas necessidades de vida.

De forma geral, é possível ver uma distinção entre os alunos do Ensino Regular e da EJA. Apesar de falhas no sistema do ensino público, o aluno matriculado no Ensino Regular, em sua maioria, está na idade adequada para aquele ano, o que o faz ter um crescimento significativo de acordo com seu desenvolvimento como ser humano. Aqueles que por algum motivo permaneceram fora da escola e não concluíram na idade adequada têm a oportunidade de voltar aos estudos na modalidade da EJA, que, segundo o artigo 37 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), é previsto que:

Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos nos ensinos fundamental e médio na idade própria e constituirá instrumento para a educação e a aprendizagem ao longo da vida. (LDB, 2018, p. 29)

O ensino da Matemática em ambas as modalidades escolares aborda os mesmos conteúdos, porém, na EJA, com um grau de exigência simplificado. É muito comum um docente trabalhar em uma classe de Ensino Regular e em uma de EJA simultaneamente, fazendo com que

<sup>13</sup> Especialista em Ensino de Matemática (UFF). Professora do Colégio Estadual Raul Vidal (SEEDUC/RJ). CV: <http://lattes.cnpq.br/3206703123655449>

sua prática seja diferenciada. No ano de 2020 entrou em vigor a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o que mudou todo o planejamento e técnica de ensino.

Além do mais, o “novo normal”, que foi implementado por conta da pandemia da Covid 19, fez com que o profissional da educação buscasse por uma qualificação imediata para ministrar aulas on-line, para a utilização de softwares educacionais e para o uso de uma linguagem adequada ao novo formato de ensinar e “não deixar” o aluno desistir. Portanto, unindo BNCC, Covid 19, Ensino Regular e Educação de Jovens e Adultos, tem-se como resultado uma ampla diversidade de metodologias e práticas que devem ser compartilhadas para um melhor aprimoramento de suas aulas.

Os alunos do ensino público apresentaram muitas dificuldades nesse ano de 2020, citando especialmente as aulas de matemática, os maiores desafios foram como aplicar os conteúdos e abordá-los de maneira mais justa aos alunos, sendo que a maioria não teve aula on-line. Vale destacar que aulas 100% on-line foram uma realidade dos alunos da rede privada; na rede pública, raros foram os professores que conseguiram um contato com seus alunos. A prática da maioria das escolas públicas foram postagens de materiais e tarefas em plataformas de ensino ou redes sociais.

Destaca-se a importância da Matemática para a vida e não simplesmente para uma aprovação. Muitos alunos buscam uma vida acadêmica, porém muitos têm outras prioridades. Nessa visão, a BNCC (2018), no que diz respeito à Matemática, destaca como competência específica do Ensino Fundamental “desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo”. E ainda:

Reconhecer que a matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência vida, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnoló-

gicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho. (BNCC, 2018, p. 267)

Portanto, está claro na Base Nacional Comum Curricular: a matemática é uma ciência humana, é uma “ciência vida”. O professor deve então assim atuar, fazendo valer essa ciência e mostrar aos alunos suas contribuições, independente se sua atuação é no Ensino Regular ou na EJA.

## DESENVOLVIMENTO

A Educação de Jovens e Adultos ocorre em três formas de ensino: presencial, semipresencial e EAD (Ensino a Distância). A EJA na prática presencial costuma ser no turno da noite, portanto grande parcela das pessoas que ali estudam acorda cedo para trabalhar e vai direto para escola. Cansados, longe das famílias, um número considerável chega à escola sem uma alimentação adequada para aguentar essa rotina, mas com um objetivo: conquistar um diploma e ter uma chance de mudar de vida. O docente atuante na EJA deve apresentar sensibilidade, um diálogo motivador que mostre a cada aluno a sua capacidade. No ano 2000, o Conselho Nacional de Educação (CNE) fixou as diretrizes curriculares para a EJA e o Parecer CNE/CEB nº 11/2000 apresenta como um dos aspectos relevantes na formação docente para a EJA:

Com maior razão, pode-se dizer que o preparo de um docente voltado para a EJA deve incluir, além das exigências formativas para todo e qualquer professor, aquelas relativas à complexidade diferencial desta modalidade de ensino. Assim esse profissional do magistério deve estar preparado para interagir empaticamente com esta parcela de estudantes e de estabelecer o exercício do diálogo. Jamais um professor aligeirado ou motivado apenas pela boa vontade ou por um voluntariado idealista e sim um docente que se nutra do geral e também das especificidades que a habilitação como formação sistemática requer. (BRASIL, 2000, p. 56).

Aquele que ministra aulas no Ensino Regular e na EJA deve buscar a prática ideal para cada tipo de turma, se qualificar e estar disposto a encarar as diferenças que cada sala de aula exige. Supondo que um professor trabalhe em uma turma de 1ª série do Ensino Médio e ao mesmo tempo em uma turma de EJA referente à 1ª série, ele não deve fazer um mesmo planejamento para ambas, assim como não deve fazer uso de um mesmo material utilizado em anos anteriores. O primeiro passo para um ensino adequado é o professor modelar a sua prática de acordo com a sua turma. O fato de uma turma da 1ª série ter apresentado um bom retorno em um conteúdo não implica que a outra turma também reagirá igual. A cada ano são alunos diferentes, que podem necessitar de mais ou menos atenção, de uma abordagem mais detalhada ou mais simples.

Visando então um comparativo entre práticas docentes no Ensino Regular e na EJA, é desejado encontrar a prática adequada para os Jovens e Adultos que culturalmente sofrem discriminação até mesmo na hora do aprendizado. Segundo a Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos (2002), sobre o ensino de Matemática:

O aluno da Educação de Jovens e Adultos (EJA) vive, em geral, uma história de exclusão, que limita seu acesso a bens culturais e materiais produzidos pela sociedade. Com a escolarização, ele busca construir estratégias que lhe permitam reverter esse processo. Um currículo de Matemática para jovens e adultos deve, portanto, contribuir para a valorização da pluralidade sociocultural e criar condições para que o aluno se torne agente da 12 transformação de seu ambiente, participando mais ativamente no mundo do trabalho, das relações sociais, da política e da cultura. (BRASIL, 2002, p. 11)

De acordo com Barcelos (2014), a qualidade de ensino nas escolas públicas é algo desafiador, promover sua melhoria significa “garantia de acesso, permanência e sucesso”. Uma educação de qualidade deve ter como pressuposto uma prática sem distinção de classe social ou etária.

Ou seja, pensar uma educação de qualidade está muito além de condicioná-la aos ditames do mercado econômico, que veem apenas os resultados



desse processo. Pensar uma educação de qualidade implica compromisso com os sujeitos que habitam o ambiente escolar, que constroem e reconstróem suas vidas nesse ambiente. (Barcelos, 2014, p. 497)

Com princípio similar, Ferreira e Rodrigues (2016) frisam a qualidade de ensino: o aluno deve ser visto como um sujeito formador de ideias, capaz de se impor como cidadão perante a sua liberdade de decisão. Muitos fatores dificultam a realização dessa ação por parte do aluno, uma delas o ensino que lhe é aplicado. Ressalta-se aqui a importância da preparação de um professor atuante na Educação de Jovens e Adultos. O docente é parte dessa evolução, ele tem papel primordial na orientação e caminhada dos estudantes.

Segundo Machado (2008), o professor que atua na EJA deve valorizar imensamente o CNE, que é um órgão ligado ao governo, e participar dos fóruns de EJA e do Grupo de Trabalho de Educação de Jovens e Adultos, da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (Anped).

A EJA necessita de uma valorização e uma visibilidade maior, mas para isso ocorrer é necessário que o professor busque uma prática adequada às necessidades dos seus alunos. Com relação ao ensino de Matemática, um problema que ocorre com muita frequência é a forma como os alunos da EJA são avaliados. Certos professores insistem na metodologia inadequada, muitos, inclusive, reutilizam provas mais complexas que foram aplicadas no Ensino Regular. Ensinar matemática para Jovens e Adultos é algo desafiador, cabe ao docente se motivar para motivar os seus alunos.

É difícil aplicar conceitos como Matemática Financeira, Progressões, Logaritmo, Análise Combinatória, Funções, Equações, Geometria Analítica (dentre outros) na Educação de Jovens e Adultos? A resposta é simples: sim. Mas é impossível ensinar? Não. E é nisso que o professor da EJA deve se apegar. É interessante fazer certos questionamentos a si mesmo para ver até onde é possível imaginar uma aula digna e merecedora para o seu aluno, e então planejá-la com sucesso.

É muito importante o professor ter diálogo, conversar abertamente com seus alunos, mostrar interesse em suas histórias, conhecer um pouco da vida de cada um para saber melhor maneira de agir. Como dito anteriormente, não importa se são turmas de mesmo ano escolar, são pessoas diferentes, vidas diferentes. O bom diálogo faz com que uma boa aula contextualizada e até mesmo interdisciplinar seja aplicada.

O Parecer CNE/CEB nº 1/2000 das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos informa que as modalidades do Ensino Fundamental e Ensino Médio se estendem ao EJA:

Como modalidade destas etapas da Educação Básica, a identidade própria da Educação de Jovens e Adultos considerará as situações, os perfis dos estudantes, as faixas etárias e se pautará pelos princípios de equidade, diferença e proporcionalidade na apropriação e contextualização das diretrizes curriculares nacionais e na proposição de um modelo pedagógico próprio. (Brasil, 2000, p. 1)

Com relação a Educação Matemática de Jovens e Adultos, Fonseca (2012) destaca:

[...] não como uma modalidade de oferta de educação básica ou profissional, mas como uma ação pedagógica que tem um público específico, definido também por sua faixa etária, mas principalmente por uma identidade delineada por traços de exclusão sociocultural. (FONSECA, 2012, p. 11-12)

A relação entre os alunos da modalidade EJA se baseia constantemente em situações diárias que exigem uma posição crítica e mais profunda de conhecimento, e o professor de Matemática é capaz de colaborar com essa participação do aluno na sociedade, visto que “a natureza do conhecimento matemático [...] pode proporcionar experiências de significação passíveis a serem não apenas vivenciadas, mas também apreciadas pelo aprendiz” (FONSECA, 2012, p. 25).

Cabe observar a colocação utilizada acima, “apreciadas pelo aprendiz”. Isso é algo que falta em nossos alunos, entretanto essa ausência de apreciação e respeito pela matemática vem de um contexto histórico

e de certa forma uma falha na atuação docente. É dever do professor mostrar a beleza dessa ciência. Não significa que o aluno irá gostar, amar, se tornar matemático, mas ele aprenderá a admirá-la.

## CONSIDERAÇÕES

A Educação é um ramo com desafios que não param de surgir. Quando o assunto tratado é em especial a Educação de Jovens e Adultos, infelizmente ainda há muitas pessoas que a tratam com um olhar preconceituoso e muito professores atuam até com um certo medo, enquanto na verdade o trabalho com a EJA é algo engrandecedor e que traz muito conhecimento diversificado para a sala.

O bom ensino é aquele que apresenta uma troca de conhecimentos: o professor ensina a teoria e o aluno ensina sobre a vida. Ele mostra ao professor e demais colegas o quanto a vida dele tem a oferecer. Toda vida importa e deve ser valorizada assim como todo conhecimento. Aquele aluno que trabalha com obra tem uma noção de precisão muito melhor do que a maioria dos professores de matemática, que ficam fixados em apresentar fórmulas; aquele que trabalha no comércio tem uma agilidade para cálculo mental extremamente desenvolvido; aquele quem tem uma situação socioeconômica desfavorecida mostra como a simplicidade e a vontade de crescer são determinantes para a sua família.

É possível perceber que muitos docentes de Matemática apresentam um ego extraordinário por estarem à frente e “ensinarem” teorias, demonstrações e fórmulas. Mas esse ego não favorece o ensino, muitos alunos se veem humilhados perante tanta informação que não conseguem acompanhar. Trabalhar com Jovens e Adultos exige sensibilidade, cuidado, estudo e conhecimento das leis, dos amparos, dos direitos, dos objetivos da modalidade EJA.

Portanto, o ensino da EJA não deve ser *tradicionalista*, ele necessita de uma prática construtiva que forme um aluno crítico e pronto para os questionamentos da vida.

## REFERÊNCIAS

BARCELOS, Luciana Bandeira. O que é qualidade na Educação de Jovens e Adultos. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 39, n. 2, p. 487-509, abr./jun. 2014.

Base Nacional Comum Curricular, versão 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/a-area-de-matematica> - Acesso em 24 de dezembro de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental Proposta Curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5a a 8a série: introdução / Secretaria de Educação Fundamental, 2002.

BRASIL. Parecer CNE/CEB nº. 11/2000. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília: MEC, 2000.

FERREIRA, Vadivina Alves; Rodrigues, Marcilene Ferreira. Educação de Jovens e Adultos: modalidade de ensino e direito educacional. *RBPAE* - v. 32, n. 2, p. 571 - 583 mai./ago. 2016.

FONSECA, M. C. F. R. Educação matemática de jovens e adultos: especificidades, desafios e contribuições. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

Lei de diretrizes e bases da educação nacional. – 2. ed. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2018. 58 p.

MACHADO, Maria Margarida. Formação de professores para EJA – Uma perspectiva de mudança. *Revista Retratos da Escola*, Brasília, v. 2, n. 2-3, p. 161-174, jan./dez. 2008.

# EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, CRITÉRIOS DE QUALIDADE E REPERCUSSÕES NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Érico José dos Santos<sup>14</sup>

Silvana Carvalho de Almeida<sup>15</sup>

Noelio Sousa Porto<sup>16</sup>

Este capítulo tem por objetivo discutir as estratégias adotadas pela gestão de uma escola da Educação Básica para promover educação pública com qualidade social. Reúne ideias e experiências adquiridas nas investigações e no ensino na área de exatas em interface com os esforços da gestão em (re)estruturar e organizar as condições de aprendizagem, além de analisar como a ausência de planejamento afeta a qualidade dos resultados escolares de estudantes pertencentes aos seguimentos mais empobrecidos da sociedade.

Assim, Educação Matemática e a gestão se tornam o centro de análise. Logo, o capítulo está estruturado em duas partes: a primeira problematiza uma orientação claramente social, cobrindo questões micro e macro da política educacional com ênfase nos aspectos históricos, demográficos e socioeconômicos, fornecendo uma discussão detalhada sobre a natureza e a extensão dos problemas que se fazem presentes no desfiguramento do conhecimento escolar; a segunda oferece uma perspectiva interpretativa do ciclo investigativo PPDAC, proposto por Wild e Pfannkuch (1999) para elaboração de sequências de ensino.

A partir dos resultados dos estudos, pretende-se discutir as possibilidades de articular aspectos socioculturais dos estudantes com o conhecimento matemático formal, rompendo com a noção instrumental e utilitária, distanciada de preocupações com a formação humana.

---

<sup>14</sup> Mestrado em Educação (UESC). Gestor Escolar da Educação Básica na SME (Itabuna/BA). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0247-2506>

<sup>15</sup> Mestrado em Educação em Ciências (UESC). Professora da Educação Básica. Professora-tutora-Externa (UNIASSELVI). CV: <http://lattes.cnpq.br/5743295491804586>

<sup>16</sup> Especialização em Metodologia do Ensino e da Pesquisa em Matemática (FIA). Professor da Educação Básica. CV: <http://lattes.cnpq.br/3796752691049219>

## **O CONTEXTO: POLÍTICA, PESSOAS, SIGNIFICADOS E TRABALHOS – DO LUGAR DA IMPOSSIBILIDADE AO LUGAR DAS MÚLTIPLAS POSSIBILIDADES**

Há uma tendência nas sociedades modernas em que a escola e seus dirigentes são responsabilizados pelos resultados dos estudantes (accountability), mormente os gestores, por questões ligadas a própria natureza do cargo. Os sistemas de ensino com base em indicadores estatísticos elaborados por organismos multilaterais que subordinam as políticas locais a Organizações Internacionais (OIs) tomam a forma de uma clara defesa de uma agenda de exigência imposta pelo sistema produtivo ao setor educacional, sobretudo, na perspectiva de uma educação de qualidade.

É importante pontuar que a forma com a qual se concebe qualidade está intimamente ligada ao contexto, a uma conjuntura. É uma construção histórica e, portanto, variável, de acordo com o projeto de sociedade. Desse modo, a polissemia do termo acentua o processo de deslocamento das finalidades<sup>17</sup> da educação, dando origem a uma nova forma de organização escolar, sustentado por referenciais das ‘políticas circulam no plano internacional e são recebidas em diferentes realidades nacionais que as corporificam como orientações hegemônicas’ (OLIVEIRA, 2020).

Ao se referir ao papel das Organizações Internacionais (OIs) como influenciadoras na construção de uma nova agenda para educação, algumas autoras como Oliveira (2020); Saraiva e Souza (2020) têm discutido o desempenho crucial da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) na circulação de políticas, fornecendo dados e indicadores de comparações e classificações. De acordo com as autoras, os novos modos de gerenciamento dos sistemas escolares se inserem no contexto da Nova Gestão Pública (NGP)<sup>18</sup>, determinando novas formas de regulação da educação baseadas em

---

<sup>17</sup> Art. 2º da LDB.

<sup>18</sup> Proposta nas décadas de 1980 e de 1990.

políticas de prestação de contas (política de responsabilização) para as quais a avaliação passou a ter um papel essencial.

Há nestas formulações, uma noção particular sobre o papel que o Estado atribui aos resultados: “o foco se situa nos resultados de rendimento escolar dos estudantes, medido por testes em larga escala, com grande ênfase na eficácia e na eficiência das escolas no manejo do currículo”. (GATTI, 2012, p. 30-31) Na visão da autora, o modelo de gestão de políticas educacionais centrado nos resultados não se mostra, particularmente, preocupado com os processos. Observa que, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, tornou-se a expressão de qualidade do ensino, sobre o qual não se questiona a validade, seja política, seja teórica, seja técnica, seja, acima de tudo, socioeducacional. (IBIDEM, p. 31-32)

Ao contrário do que se pressupõem os formuladores, a política neoliberal indutora da melhoria da qualidade da educação, desconsidera as nuances do contexto local, onde a localização social, escola na periferia urbana, apresenta variáveis consideráveis, existentes desse complexo processo. Por isso,

Dessa forma procuramos oferecer um quadro por meio do qual incorporamos essas preocupações contextuais dentro da análise de política educacional, não como um modelo abrangente, como um dispositivo heurístico, para incentivar a investigação e o questionamento e para, frequentemente, iluminar, aspectos deixados de lado da política em cena. (Ball, 2016, p. 35)

Na visão do autor, as políticas são colocadas em ação em condições materiais, com recursos variados em relação a determinados problemas. Em outras palavras, um quadro de atuações políticas precisará considerar um conjunto de condições objetivas em relação a um conjunto de dinâmicas interpretativas subjetivas. (IBIDEM, p. 37)

Desse modo, tomamos como base a existência e/ou a coexistência de objetivos próprios da unidade escolar, construídos coletivamente a partir de diferentes configurações possíveis de autonomia da escola,

relacionados ao contexto em que ela se desenvolve. Essa atitude exige participar de um coletivo de reflexão – escola, sistema municipal de ensino, grupo de estudo e formação – para construção de ações de fortalecimento da Educação Matemática que tenham realmente significado social para os estudantes.

Sendo assim, para compreender a realidade, ao assumirmos a gestão em março de 2018 como representantes legais da instituição, fizemos uma rápida incursão nos processos, documentos e registros, mapeando sua forma de organização com esboço das características e contexto do efetivo funcionamento para, a partir desse momento, conhecer as expectativas da comunidade onde a escola está localizada, quais os seus anseios, costumes e valores, para, então, assegurar a construção de um plano de ação plural, que resultasse na (re)construção da identidade escolar e na garantia do direito de aprender.

Diante desse desafiador e complexo processo estabelecemos frentes de trabalhos em parcerias com Instituições de Ensino Superior, grupos de pesquisas da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC e Universidade Federal do Sul da Bahia – UFSB. No que se refere ao trabalho com a área de exatas, o Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, Estatística e em Ciências – GPEMEC/UESC, configurou-se como importante aliado na sistematização e execução de sequências de ensino e formação dos professores.

De fato, existia no registro do IDEB uma debilidade. Reverter esse quadro exigiu esforços gigantescos do coletivo escolar. Captamos importantes parcerias, firmamos diretrizes para o planejamento e avaliação, (re)dimensionamos a participação das famílias no acompanhamento da aprendizagem dos estudantes, instituímos projetos, nos apropriamos da metodologia de aula de campo, estabelecemos a insígnia: leitura e escrita, competências de todas áreas.

O ponto de interrogação seria: como a escola avançou 370% em dois anos? Esse quadro não é só perverso pelo que ele significa – sem média no SAEB (2017), outrossim reverbera a desfiguração da escola e



do conhecimento escolar. Dessa forma, passamos em 2019, ao status de escola com maior nota entre as escolas públicas que ofertam o nono ano.

Mas, se apurarmos o olhar, veremos que o IDEB revela muito mais do que um número frio. Por trás desta aparente obviedade, existe uma dinâmica e complexa rede de relações entre gestão, professores, estudantes, suas famílias e comunidade escolar. Desse modo, ocorreram outros movimentos, a saber: a escola conquistou o título de campeã da feira regional de matemática da UESC, organizada pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM; assumimos a vanguarda no II Seminário Estatística e Grupo Colaborativo: pilares para o desenvolvimento profissional, promovido pelo Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, Estatística e em Ciências GPEMEC, com representatividade de dois membros da equipe gestora e dois professores; assumimos a posição de escola da rede municipal com maior desempenho em matemática na Prova Brasil – na avaliação do ano (fonte: saeb.inpe.gov.br - dados preliminares). Importante conquista, ao considerarmos o índice zero expresso no IDEB, registro da última aplicação.

Tais conquistas colocaram a área de exatas em franco destaque, de forma que o trabalho desenvolvido em parceria com o GPEMEC vem fortalecendo o processo formativo com os professores que conjuntamente com os estudantes desenvolvem sequências de ensino utilizando o ciclo investigativo PPDAC, proposto por Wild e Pfannkuch (1999) para elaboração da sequência de ensino.

A primeira fase do ciclo é o Problema (P) e refere-se ao conhecimento do contexto dos dados, à definição do problema a ser investigado. A segunda fase é o Planejamento (P), que abrange a definição das ações para realizar a investigação, definição da população, amostra, variáveis e instrumento de coleta de dados. A terceira fase se constitui da coleta e tratamento dos dados (D). A quarta fase está relacionada à análise dos dados (A), isto é, construção de tabelas e gráficos e cálculo das medidas estatísticas. A Conclusão (C), última fase, encerra o ciclo respondendo o problema da investigação com posicionamento crítico, podendo gerar novos problemas de investigação.

A operacionalização do ciclo evidência a resolução de um problema Estatístico que considere um problema real, contextualizado, pois o estudante deve sentir a necessidade em resolver o problema, buscando estratégias e ferramentas para encontrar resposta para ao problema, como tentaremos ilustrar na Figura 1. Segundo Cazorla e Santana (2010), o ciclo investigativo pode ser utilizado em diversas situações de ensino e para que seja efetivo em sala de aula, o tema a ser investigado deve ser adequado à faixa etária dos estudantes. Eles devem ser motivados para sua realização, sendo imprescindível fazer a interlocução do tema com os projetos da escola e com os conteúdos do currículo escolar, especialmente com os que estão sendo trabalhados no momento do desenvolvimento. Dessa forma, o professor pode dialogar com os conteúdos de Ciências, Geografia, História, dentre outros.

### **A SEQUÊNCIA DE ENSINO “REDES SOCIAIS: A RESPONSABILIDADE DAS NOTÍCIAS COMPARTILHADAS”**

A Matemática, de acordo com D’Ambrósio “tem sido conceituada como ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, das inferências.” (2007, p. 113). E um dos desafios vivenciados, no ensino da Matemática, caracteriza-se na pretensão de ensinar a Matemática articulando-a com o cotidiano dos estudantes. De acordo com Muniz (2003), o papel da escola é fornecer aos educandos instrumentos para resolução de situações-problemas da vida real, ou seja, aquelas com as quais os estudantes se depararam na vida fora dos muros da escola. Desse modo,

(...) o aprendizado da matemática não deve ficar encarcerado no contexto escolar. A realidade exterior ao contexto didático tem de ser o referencial primeiro e final da ação pedagógica voltada ao aprendizado significativo da matemática (MUNIZ, 2004, p. 10)

Diante do exposto, entendemos que o papel do professor vai além dos conteúdos matemáticos, perpassa por dimensões socioculturais as quais os sujeitos estão imbricados. Conforme, D'Ambrósio,

Isto nos conduz a atribuir à matemática o caráter de uma atividade inerente ao saber humano, praticada com plena espontaneidade, resultante de seu ambiente sociocultural e consequentemente determinada pela realidade material na qual o indivíduo está inserido. (2007, p. 58)

Isto posto, deste ponto, pretende-se relatar a sequência de ensino que teve como finalidade trabalhar os conceitos estatísticos aliados ao uso das redes sociais, a fim de despertar a conscientização sobre a responsabilidade que a pessoa tem pelo que compartilha ou divulga em redes sociais, além de coletar, analisar e interpretar os dados da investigação, bem como, identificar a importância da investigação científica com o uso da matemática.

Os objetivos da sequência de ensino foram os seguintes: trabalhar os conceitos estatísticos aliados ao uso das redes sociais; despertar a conscientização sobre a responsabilidade que a pessoa tem pelo que compartilha ou divulga em redes sociais; coletar, analisar e interpretar os dados da investigação; identificar a importância da investigação científica com o uso da matemática em cada desafio proposto; sugerir questões desafiadoras que possibilitem o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático nas diversas situações do cotidiano e estimular o trabalho coletivo e colaborativo entre os estudantes.

## A FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

A Sequência de Ensino foi iniciada em setembro de 2019, com a turma do 9º ano, composta por 18 estudantes. No início, foi pensado um grupo de estudo em três encontros de 2 horas/ aula. No entanto, foi preciso utilizar 4 encontros para o registro do grupo.

No primeiro momento, foi realizada uma atividade, intitulada “*Quem eu sou?*”, a qual foi solicitado aos estudantes que descrevessem aspectos que eles considerassem de importância pessoal e também

respondessem aos seguintes questionamentos: O que faço quando estou em casa? Quais são os sites em que costumo navegar? Foi um momento de muita descoberta, pois além da timidez de se expor, os estudantes ficaram com muito receio se iriam ler o que haviam escrito: *“Tia a senhora não vai ler agora, né!”* (Nº 08). Como foi criado um clima descontraído entre a turma, narrando para eles sobre como o professor se via, o que gostava de fazer e no final um autorretrato... Eles se divertiram!!! Deram muitas risadas! Começaram a escrever e a desenhar, sem medo e mais seguros de si. Até relataram “segredos” e confidências que estreitaram ainda mais os laços construídos em sala de aula.

Após, a escrita do texto solicitado foram pontuando o que mais gostavam de fazer nas horas livres. Nesse momento, cada estudante foi se colocando e no decorrer da conversa a aluna (Nº 13) questionou: *“Nossa! quase 100% da turma fica jogando e nos sites?”* O ensejo possibilitou a oportunidade de discutir com eles/as sobre quais as redes sociais que costumavam usar e com quais objetivos. Com isso, tornou-se evidente que as redes sociais mais utilizadas eram o WhatsApp, o Facebook e o Youtube com os respectivos objetivos: enviar mensagens, divulgar imagens e vídeos, jogar e assistir por meio do Youtube. Como foi citado alguns comentários que circulam no face e o Whats acerca dos estudantes: *Oh! Tia o zap é fofoqueiro...(risos)*. Conforme discussão, foram formulados os questionamentos: ***O que são fake news?*** Várias definições foram sendo pontuadas. Um colega amparava a resposta do outro, o que foi muito interessante, pois possibilitou uma maior interação para a construção de uma resposta coletiva. Então, inquietações foram geradas após relatos e exemplos de fake news sofridos por famosos e por eles/as mesmos/as. Alguns debates e conflitos foram vivenciados em sala. Tais circunstâncias foram aproveitadas para a investigação de dados relevantes: ***Com que frequência os alunos/as da turma compartilham notícias e checam a sua veracidade?***

No segundo momento, os estudantes foram para o laboratório de informática da escola, onde foi estabelecido a seguinte dinâmica:

**1º:** Os estudantes navegaram livremente, por 20 minutos. Nesse momento o professor ia observando quais redes sociais acessam quando têm autonomia para escolher. Aqui, é importante salientar a surpresa dos estudantes diante da comanda “navegar livremente”. A incerteza imperou entre alguns estudantes: uns buscavam ouvir músicas, outros jogos, além de navegarem em algumas redes sociais. Enfim, aos poucos, os estudantes ficaram mais à vontade para acessarem os sites que habitualmente navegam.

**2º:** Foi proposto uma atividade com análise de charges e discussões acerca do uso das Redes Sociais. O engajamento dos estudantes mais tímidos foi surpreendente, devido às colocações e observações feitas. O aluno (nº11) disse “Oh! Tia até parece aula de português!”, de repente a aluna (nº 14) respondeu: “Rapaz, deixa a tia falar... Tá ficando é bom isso.” Foi perceptível que as discussões se prolongaram um pouco além do planejado, onde os questionamentos levaram a uma reflexão: “Eles estão intrigados e curiosos para saber aonde queremos chegar com tudo isso”. Isso foi constatado, logo após com a fala do aluno (nº 4): “Será que isso é história ou matemática?”



Fonte: <http://tv-video-edc.blogspot.com>

**3º:** Foi proposta a leitura do texto **Guia de letramento: Como identificar e combater a desinformação**, por Laís Semis. Os estudantes deveriam acessar o site em busca do texto. No entanto, a internet não ajudou muito. Houve a necessidade de fazer a leitura compartilhada com algumas cópias que a professora havia levado. Porém, ficou evidente

que esse momento não foi muito produtivo, por conta da estratégia utilizada pelo professor. Mas, a participação da aluna (Nº 13) fez toda a diferença. Para encerrar a aula, foi apresentado um material em slides com o título: Construções e análises de gráficos e tabelas. Foram necessárias duas aulas para a sensibilização e formulação do problema, visto que a turma necessitava ser desafiada o tempo todo. Quando eles não dominam as expectativas do professor, gerando dúvidas e curiosidades, o envolvimento e a participação são bem maiores.

## A CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO DE COLETA

Novamente, os estudantes foram levados para o laboratório de informática. A aula foi iniciada com o vídeo da música *Desconstrução*, de Tiago Iorc. A música fala de depressão e da superficialidade da vida nas Redes Sociais. Talvez, as reflexões feitas sejam irrelevantes para a proposta do programa, mas foram tão significativas para o contexto fora da escola, relatos /depoimentos/ desabafos dos estudantes da turma estreitaram mais uma vez os laços afetivos e o ambiente de aprendizagem nas aulas de matemática. Conforme D'Ambrosio (1990, p. 50), é necessário relacionar o processo de ensino matemático com questões mais complexas do aprender,

pois o conhecimento manifesta-se de uma maneira holística, incorporando o sensorial, o intuitivo, o emocional e racional, e os diferentes grupos culturais conhecem, entendem e explicam seus mundos utilizando a matemática, manejando e interferindo em suas realidades diversas.

Logo em seguida, foi entregue um questionário elaborado no grupo e ampliado pelo professor da turma contendo 11 questões, sendo elas: nome, sexo, idade, se possui internet em casa, motivos pelos quais utiliza a internet, quais redes sociais mais acessa com frequência, como verifica a veracidade das notícias compartilhadas, o que é Fake News e se já compartilhou notícias falsas.

*Coleta de dados*

| Nº | SEXO | IDADE | INTERNET | MOTIVOS       | ACESSA       | FREQUÊN   | COMO      | FAKE            | COMPART. |
|----|------|-------|----------|---------------|--------------|-----------|-----------|-----------------|----------|
| 1  | F    | 14    | SIM      | REDES SOCIAIS | TODAS        | RARAM     | AS VEZES  | NOTÍCIAS FALSAS | SIM      |
| 2  | M    | 15    | SIM      | VÍDEOS        | JOGO (T)     | NUNCA     | NUNCA     | NÃO SEI         | NÃO      |
| 3  | M    | 15    | SIM      | OUTROS        | OUTROS       | NUNCA     | NUNCA     | UMA ÚNICA VEZ   | SIM      |
| 4  | M    | 15    | SIM      | PLSR          | YOUTUBE      | NUNCA     | NUNCA     | NOTÍCIAS FALSAS | NÃO      |
| 5  | F    | 15    | SIM      | REDES SOCIAIS | FACE INST    | NUNCA     | NUNCA     | NOTÍCIAS FALSAS | NÃO      |
| 6  | M    | 16    | SIM      | TODOS         | TODOS        | NUNCA     | AS VEZES  | NOTÍCIAS FALSAS | NÃO      |
| 7  | M    | 14    | NÃO      | NÃO           | NÃO          | NUNCA     | NUNCA     | NÃO SEI         | NÃO      |
| 8  | M    | 16    | SIM      | REDES SOCIAIS | TODOS        | NUNCA     | NUNCA     | NOTÍCIAS FALSAS | NÃO      |
| 9  | F    | 15    | SIM      | REDES SOCIAIS | WHAT.        | AS VEZES  | RARAM     | NOTÍCIAS FALSAS | NÃO      |
| 10 | M    | 15    | NÃO      | OUTROS        | WHAT.        | NUNCA     | AS VEZES  | NÃO SEI         | SIM      |
| 11 | M    | 17    | SIM      | REDES SOCIAIS | FACE         | NUNCA     | NUNCA     | NOTÍCIAS FALSAS | SIM      |
| 12 | M    | 16    | SIM      | OUTROS        | FACE         | NUNCA     | NUNCA     | NOTÍCIAS FALSAS | SIM      |
| 13 | M    | 16    | SIM      | YOUTUBE       | WHAT.        | FREQUENTE | NUNCA     | FALSAS, VELHAS  | SIM      |
| 14 | F    | 16    | SIM      | REDES SOCIAIS | TODOS        | RARAMENTE | RARAMENTE | NOTÍCIAS FALSAS | NÃO      |
| 15 | F    | 14    | SIM      | REDES SOCIAIS | YOUTUBE FACE | RARAMENTE | NUNCA     | NOTÍCIAS FALSAS | NÃO      |
| 16 | M    | 16    | SIM      | VÍDEO         | TODOS        | NUNCA     | NUNCA     | NADA            | NÃO      |
| 17 | M    | 15    | SIM      | OUTROS        | YOUTUBE      | NUNCA     | NUNCA     | NOTÍCIAS FALSAS | NÃO      |

Fonte: arquivo da pesquisa.

## O TRATAMENTO DOS DADOS

No mesmo dia, o preenchimento do questionário individualmente, o quadro fora projetado em slides, sendo que a proposta inicial era que cada estudante fosse digitando as suas informações e os colegas registrando na tabela impressa. Os nomes foram determinados pela ordem alfabética. Foi um momento muito rico, pois era evidente que os mesmos se sentiam orgulhosos ao ver ou digitar suas próprias informações. Em posse dos dados, o professor da turma organizou uma lista com todas as informações no papel metro, como mostra a figura.

## ANALISANDO OS DADOS

No dia seguinte, o professor fez uma revisão/exposição acerca de alguns conceitos como: média, mediana, moda, variáveis, distribuição de frequência, tipos de gráficos e porcentagem. Logo, foi solicitado aos estudantes que construíssem uma tabela com as variáveis 1, 2 e 3 da lista apresentada com as informações da turma. A priori a ansiedade dos estudantes em saber como fazer foi frenética. Nesse momento, surgiu a necessidade de consultar as informações contidas na lista afixada na lousa e, conjuntamente com os estudantes, foi se dando a construção

da tabela com a primeira variável. Dentre as dificuldades encontradas foi observado que alguns não relacionavam os dados com os conteúdos matemáticos. Por isso, a necessidade de alterar o planejado. Após discussão e elaboração da primeira tabela, as seguintes foram compreendidas e realizadas por cada estudante. As tabelas foram registradas no caderno individualmente, em seguida, os resultados encontrados e possíveis dificuldades foram sendo discutidos no coletivo. Para além, foi ressaltado que tais dificuldades deveriam ser sanadas, pois iriam interferir no desenvolvimento do trabalho.

Na aula seguinte, a lista foi afixada na lousa novamente. O professor solicitou aos estudantes que sentassem em duplas, inicialmente seria em grupo, mas devido a quantidade de variáveis, optou-se por ser em dupla. A atividade foi a seguinte: cada dupla ficou com uma variável, elaborando uma tabela com título, fonte e porcentagem. No final, cada dupla apresentou os resultados encontrados. Assim, foi a tentativa de realizar a atividade, onde foram encontradas dificuldades no momento da socialização. Algumas duplas permaneceram dispersas, porém, mesmo assim o momento da socialização aconteceu. Ah! E o que deu certo, a monitoria dos colegas, a ajuda mútua entre eles foi o ponto chave dessa etapa. Vê um estudante que quase não participa das aulas, chamar o colega e dizer: “Eu te ensino. É fácil!” (nº 8).

Nome: João Felipe Correia dos Santos

TABELA 3. Quem tem internet em casa.

| ACESSO | Nº | %     |
|--------|----|-------|
| SIM    | 15 | 88,25 |
| NÃO    | 2  | 11,75 |
| TOTAL  | 17 | 100%  |

Fonte: Turma do 5º MG.

Fonte: arquivo da pesquisa.

A atividade acima demonstra a interação entre os colegas. Como foi importante a ajuda mútua entre os alunos (Nº 07) e (Nº 03)! O aluno (Nº 07) é muito tímido, mas fez questão de fotografar sua atividade e de socializar os resultados em voz alta para todos os presentes.



## A CONCLUSÃO

Em meados de setembro, foi realizada, em sala de aula, uma releitura dos resultados da pesquisa. Foi interessante perceber a participação da maioria na atividade, as reflexões realizadas da importância de se verificar as informações repassadas. Isso foi constatado na pesquisa e percebido por eles. Outro fator que chamou muito atenção foram os motivos pelas quais eles utilizam a internet. Um dos estudantes comentou *“Oh! Tia é até triste, a gente ver que passamos maior parte do nosso tempo jogando, né?”* Disse para turma, o triste não é jogar, o mais triste é Só jogar. Eu posso acessar a internet para tantas finalidades, eu posso descobrir o mundo e o que eu faço é: limito-me a jogar. Percebo, hoje, na turma, que essa reflexão mudou alguns hábitos, já escuto alunas dizendo: *“Tia, ontem quando eu cheguei em casa assistir um vídeo de um professor revisando esse assunto que a senhora deu, foi bom viu tia.”* Quando falamos de letramento midiático, acredito que a palavra Fake News, foi compreendida e percebo os estudantes utilizando-a em diversos contextos dentro e fora da sala de aula. Percebe-se que, 76,47% dos estudantes não verificam as notícias que compartilham, esse dado foi muito comentado entre eles.

Devido à importância da temática e dos conteúdos trabalhados, faz-se necessária a utilização de mais algumas aulas para concluir a sequência. Dentre as atividades a serem realizadas estão: uma oficina de construção de gráficos no Excel, transformar os dados da pesquisa num livro literário da turma, resolver alguns desafios que serão propostos utilizando as Redes Sociais e os conteúdos estatísticos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fomentar o ensino de conceitos estatísticos tomando como base uma perspectiva investigativa, requer uma prática pedagógica ancorada na reflexão-ação-reflexão. O ato de fazer sem refletir mostra-nos que o processo de ensino e aprendizagem fica fragilizado.

Trabalhar a sequência de ensino articulada com os aspectos socioculturais dos estudantes é um desafio. Rompendo com a noção

instrumental e utilitária, distanciada de preocupações com a formação humana, cultural e científica. Além do mais, se pensarmos, na diversidade de saberes, interesses e perspectivas desses estudantes para com o conhecimento/educação formal. Mas, diante dos encontros e desencontros do fazer pedagógico, acredito que se alcançou o(s) objetivo(s) proposto(s). Além de institucionalizar alguns conteúdos matemáticos/estatísticos importantes para o conhecimento de mundo, oportunizamos algumas reflexões para além da vida escolar/acadêmica.

As estratégias utilizadas constituem o diferencial na sequência. Trabalhar com os dados dos estudantes dá todo o sentido e significado aos conceitos estatísticos. O papel ativo dos estudantes mobiliza saberes e promove o conhecimento científico. (Re)adequando as finalidades educativas escolares dentro das políticas educacionais para que o resultado das avaliações externas se configure como resultado/consequência de um trabalho desenvolvido com excelência pela gestão e seus pares. Em síntese, o diálogo é a base do ensino. Esse é o aprendizado. O Ciclo Investigativo propõe essa prática. Acredito que temos muito o que aprender. E aprender fazendo, faz toda a diferença!

## REFERÊNCIAS

BALL, Stephen J.; MAGUIRE, M. BRUAN, A. **Como as escolas fazem as políticas**. Ponta Grossa: Editora EEPG, 2016.

CAZORLA, Irene Mauricio; OLIVEIRA, Marcelo Silva de. Para saber mais. In: CAZORLA, Irene Mauricio; SANTANA, Eurivalda (Orgs.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna: Via Litterarum, 2010. Cap.1, p.9-18.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de conhecer e aprender**. São Paulo: Editora Ática, 1990. 88p.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática – Da teoria a prática**. 14 ed. Campinas, São Paulo: Papirus/SBEM, 2007.

GATTI, Bernardete A. Políticas de avaliação em larga escala e a questão da inovação educacional. **Série-Estudos** - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB. Campo Grande, MS, n. 33, p. 29-37, jan./jul. 2012.

MUNIZ, Cristiano. **Conhecimento matemático em ação**. GESTAR/FUNDESCOLA/ MEC. 2004.

OLIVEIRA, Dalila Andrade. Políticas Itinerantes de Educação e a Reestruturação da Profissão Docente: o papel das cúpulas da OCDE e sua recepção no contexto brasileiro. **Currículo sem Fronteiras**, v. 20, n. 1, p. 85-107, jan./abr. 2020.

SARAIVA, Ana M. Alves; SOUZA, Juliana de F. A Formação Docente e as Organizações Internacionais: uma agenda focada na performatividade dos professores e na eficácia escolar. **Currículo sem Fronteiras**, v. 20, n. 1, p. 129-147, jan./abr. 2020.

WILD, J.C.; PFANKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. In: International Statistical Review, v. 67, n. 3, p. 223-265, Printed in Mexico. Disponível em: <http://iase web.org/documents/intstatreview/99.Wild.Pfannkuch.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

Nota: arte das discussões presentes nessa seção compõe o artigo: Transposição das escolas para o modelo “cívico-militar”: na ótica do vetor disciplinar, do mesmo autor, publicado na obra: Diálogos contemporâneos em educação: políticas e práticas / 2021.

# ETNOMATEMÁTICA NO CAMPO: NOSSOS ANCESTRAIS ENSINANDO EM TEMPOS DE PANDEMIA

Carlos Alberto Machado Gouvêa<sup>19</sup>

Rúbia Araújo Coelho<sup>20</sup>

Neila Souza Leite<sup>21</sup>

De repente tudo mudou, já não podemos mais ir à escola, abraçar nossos colegas e professores. E aí? Como será daqui para frente? Como ensinar? Como aprender? Os dilemas se acumulam em uma sociedade atônita. Pais professores e alunos sem um norte magnético. Aqueles que estão na cidade se reinventam ao nível das tecnologias e práticas de EAD, Ensino à Distância ainda um pouco improvisado. Mas, e os alunos do campo?

Este estudo vem com o intuito de provocar uma reflexão sobre o ensino da matemática, aos alunos no campo, em tempos de pandemia, onde muitas das vezes não chega nem a energia elétrica. Os contatos esporádicos com esses alunos acumulam milhões de perguntas e notícias de falta de estímulos por não poder acompanhar os colegas em sua jornada escolar já tão difícil, pela distância ou falta de condições materiais.

A apostila, genérica, solitária, que nada mais é do que o material escolar fornecido, não dá o estímulo suficiente para seguir em frente. Deveria haver algo diferente! Bem diferente, porém próximo do que havia antes das tecnologias, dos celulares, dos computadores, das palmatórias, rádio, tablets e/ou televisão.

Os materiais didáticos para esses alunos deveriam buscar elementos que estejam ao alcance das mãos e dos olhos. Mas como seria? O que seria? Se olharmos para trás veremos que nossos ancestrais cons-

---

<sup>19</sup> Doutorado (UCP). Docente (UNOPAR). CV: <http://lattes.cnpq.br/8671154111711220>

<sup>20</sup> Doctorado en Ciencias de la Educación (UCP). Vínculo: SEDUC-MT. CV: <http://lattes.cnpq.br/1765621703352462>

<sup>21</sup> Especialista em Administração, Orientação e Supervisão Escolar (UNIASSELVI). Vínculo: SEMED (Tucuruí-PA). CV: <http://lattes.cnpq.br/953426599103108>

truíram casas, pontes, muralhas que podem ser vistas do espaço, sem as novas tecnologias. Os índios pré-colombianos construíram pirâmides e megalópoles sem uma calculadora. Isso tudo só foi possível pelo uso da etnomatemática, onde cada povo tinha seu próprio modo de contar, supor quantidades e angulações, através da observação da natureza e de seus próprios instrumentos.

Segundo Ubiratan D'Ambrosio, (1999), precursor da etnomatemática no Brasil, embora o nome tenha um prefixo “etno”, não exclui as construções de outros grupos, no processo de especialização técnico-científico ou empíricas. Aprender etnomatemática seria uma forma de ensinar a distância utilizando aquilo que o aluno do campo tem nas mãos.

As ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenvolvendo instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber. (D'AMBROSIO, 1999, p. 97)

Veja como seria interessante uma apostila que ensinasse ângulos através da posição do sol ou na observação de um lago. Muitos jogos tradicionais indígenas nos ensinam a contar dividir e somar de uma perspectiva, transdisciplinar e transcultural, diferente da dinâmica da sala de aula.

Mas, o que seria a etnomatemática?

## ETNOMATEMÁTICA

É o ensino da matemática utilizando diferentes contextos culturais. Pode ser traduzida como um programa interdisciplinar que junta às ciências epistemológicas da difusão, da história, antropologia, da sociologia e da cognição. A finalidade da etnomatemática é reconhecer a cultura plural e a valorização das práticas culturais dos povos, comunidades que compõe a nossa e de outras nações.

Deve ser explicada e entendida dentro de um contexto cultural próprio. Embora não seja uma ciência, deve ser encarada como uma proposta educacional que aborda as relações multiculturais, dando ênfase ao caráter humanístico dessa modalidade de matemática.

## EDUCAÇÃO NO CAMPO

A Educação no Campo é uma política pública que tem em vista o respeito às características dos brasileiros que habitam o espaço campestre, e a valorização da heterogeneidade humana, reconhecendo as especificidades das zonas rurais do nosso país, bem como sua afinidade com o conhecimento formal.

Art. 28. Na oferta de educação básica para a população rural, os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente: I - conteúdos curriculares e metodologias apropriadas às reais necessidades e interesses dos alunos da zona rural; II - organização escolar própria, incluindo adequação do calendário escolar às fases do ciclo agrícola e às condições climáticas; III - adequação à natureza do trabalho na zona rural (grifo nosso). Parágrafo único. O fechamento de escolas do campo, indígenas e quilombolas será precedido de manifestação do órgão normativo do respectivo sistema de ensino, que considerará a justificativa apresentada pela Secretaria de Educação, a análise do diagnóstico do impacto da ação e a manifestação da comunidade escolar (Incluído pela Lei nº 12.960, de 2014). (BRASIL, 1996).

A Educação do campo deve levar em conta a cultura, as características, as necessidades e os sonhos dos que vivem no campo e do campo, assumindo a identidade do meio rural num contexto específico de um projeto de desenvolvimento do campo. Uma escola do campo não precisa ser uma escola agrícola, mas uma escola vinculada à cultura que se produz por meio das relações sociais mediadas pelo trabalho na terra, com isso estaremos tratando

a população do campo como sujeitos de um projeto de desenvolvimento com base na agricultura familiar, cooperativa e solidária, e, assim promovendo um amplo programa de desenvolvimento social. Que tenha como objetivo a permanência do homem e da mulher, do jovem e do adulto do campo no campo. (FURLANETTI, 2007, p. 11)

Ao se pensar num ensino de matemática, nesse contexto, com significado, devemos pensar em um aprendizado que tenha uma base de fixação já existente, ou seja, os conhecimentos novos se ancoram em um conhecimento de vida do laiano. Devemos buscar conteúdos que se relacionem com a realidade do campo, privilegiando o cotidiano dos alunos.

(...) as ideias ancoradas na estrutura cognitiva, não só manifestam, inicialmente, pouca força de dissociabilidade, como também a perdem muito rapidamente, pois estas novas ideias podem representar-se, de forma adequada, pelas que estão mais estabelecidas, para fins de memória. Por outras palavras, pressupõe-se que apenas as variantes categóricas discrimináveis de ideias anteriormente apreendidas possuem potencialidades de retenção a longo prazo (AUSUBEL, 2003, p. 170).

Essa modalidade geralmente é alimentada, em certas localidades, com o ensino modular ou direcionando as comunidades que estejam às cercanias de uma escola base. Tanto em uma quanto em outra modalidade, os alunos encontram-se prejudicados enquanto durar a pandemia, visto que as mesmas permanecem paralisadas. Nesse contexto, necessitamos ter cautela com a organização e aplicação curricular do ensino de matemática nas escolas do campo.

[...] Utilizo uma definição muito abrangente de currículo: a estratégia da ação educativa. Ao longo da história, o currículo reflete uma concepção de educação e de sua importância na sociedade, o que é muito diferente da importância acadêmica de cada disciplina. Estamos falando de sistemas educacionais como um todo e de currículo como estratégia de educação (D'Ambrosio, 1983).

A educação no campo, em nossa realidade brasileira, sempre foi difícil, porém, essa dificuldade se multiplicou à medida que os estudantes não podem ter contato pessoal com seus professores e colegas.

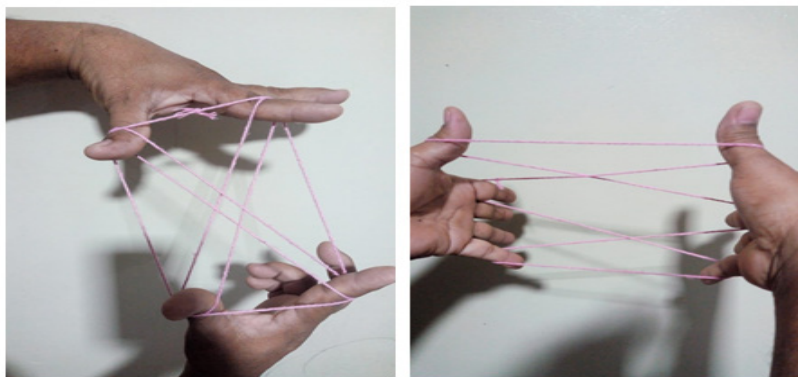
Sabemos que as pessoas que moram em zonas rurais destinam maior parte do seu tempo em atividades agronômicas e pecuárias, logo, têm menor tempo para aplicar-se aos estudos, uma vez que não podem deixar o trabalho no campo. Muitos levam seus filhos para ajudar na lida, como forma de aumentar os seus ganhos, já tão baixos, além de não ter, geralmente, uma escola próxima de sua casa.

Nessa realidade excludente, a etnomatemática reforçaria, defenderia as ações pedagógicas produzidas dentro do contexto sociocultural dos educandos, dentro de um ambiente de exclusão que se tornou muitas escolas. Esse conceito é um forte exemplo para a valorização das diferenças.

[...] Por que não estabelecer uma necessária “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais dos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? Por que não discutir as implicações políticas e ideológicas de um tal descaso dos dominantes pelas áreas pobres da cidade? A ética de classe embutida neste descaso? Porque, dirá um educador com isso. A escola não é partido. Ela tem que ensinar os conteúdos, transferi-los aos reaccionariamente pragmático, a escola não tem nada a ver alunos. Aprendidos, estes operam por si mesmos (FREIRE, 2000, p. 34).

A principal meta da etnomatemática é fazer com que a disciplina tenha significado para o estudante. Embora, a disciplina não seja uma ciência e classifique cultura indígena, urbana e cultura rural como diferentes, podemos entender que provem de um mesmo tronco, visto que até mesmo na zona urbana encontramos traços importantes da cultura dos povos da floresta. Dessa forma, podemos utilizar, por exemplo, a brincadeira “cama de gato”, brincadeira indígena para estudar ângulos e formas geométricas.





figuras 1 e 2 -- cama de gato indígena - acervo do autor

Com isso, nas salas de aula de Matemática estarão sendo elaborados significados para práticas científicas e pedagógicas da Matemática, privilegiando o social e o histórico, dado que a interpretação não ocorre descontextualizadamente e que nenhuma trama de significados se estabelece sem as negociações próprias que ocorrem em um mundo em que se vive com o outro, tal é o significado de convivência. (BICUDO; GARNICA, 2011, p. 71)

Que tal ensinar soma e subtração, e por tabela trabalhar a coordenação fina das mãos? Isso se consegue com um jogo que já existe desde o início do século, jogo que veio do velho mundo, mas tem suas versões entre os povos tradicionais.

O jogo das pedrinhas não tem uma origem conhecida, porém supõe-se que tenha sido utilizado pelo povo romano. Nesse jogo podemos perceber muitas possibilidades matemáticas no campo das operações aritméticas, conceitos de quantidades e proporção. Além de ser um jogo divertido, também da oportunidade das adaptações, colocando ou retirando pedras, ou simplesmente inventando novas regras e movimentos, de acordo com as dificuldades e faixa etária dos jogadores.



FIGURA Nº 2 BRINCADEIRA DAS CINCO MARIAS--  
PROJETO BRINCAR-- USP

Como podemos observar alguns “materiais didáticos” da etnomatemática, embora tendo sua origem no outro lado do Atlântico, fazem parte da infância dos nossos avós, podendo assim dar uma cara nova, mais interessante, principalmente em tempos de pandemia, onde precisamos dos pais e avós, para ajudar nas tarefas escolares.

Uma das maiores dificuldades relatadas por professores que trabalham em home office, é a necessidade de orientação dos pais que na maioria das vezes não têm tempo para auxiliar os filhos nas tarefas escolares ou não têm conhecimento da disciplina estudada. Nesse caso, como podemos ver no texto acima, existe uma afinidade básica dos pais e avós, com as brincadeiras que fizeram na infância, unindo ambos aos conceitos da etnomatemática.

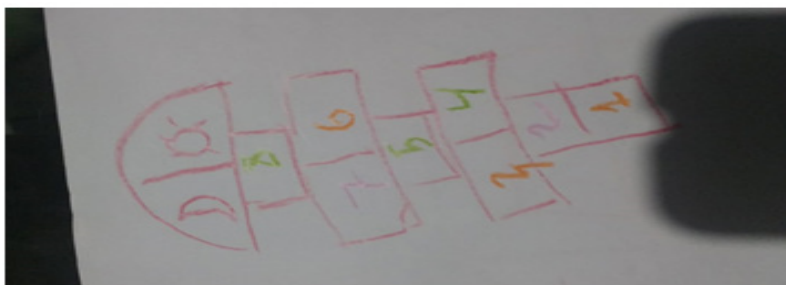
Ao utilizarmos jogos populares, podemos alcançar aprendizado em geometria e estratégia como é o caso do jogo da onça, jogo de origem indígena que é de conhecimento dos nossos avós.



FIGURA Nº 3; JOGO DA ONÇA  
FONTE: ACÉRVO DO AUTOR

Quem não conhece o jogo de amarelinha, quantos conceitos matemáticos podemos aproveitar dessa brincadeira. De origem Romana, trazido ao Brasil pelos Portugueses, o jogo surgiu de uma adaptação do treinamento dos soldados.

Esse jogo nos possibilita trabalhar conhecimento de números, operações aritméticas, noção de espaço e distancias. Além de possibilitar uma variedade de adaptações em uma variedade de configurações.



**FIGURA Nº 4 - JOGO DE AMARELINHA**  
**FONTE : ACERVO DO AUTOR**

Os conhecimentos matemáticos dos povos tradicionais já nos deram maravilhas estudadas até os dias de hoje, temos como exemplo os calendários Maias, as pirâmides Astecas e a arquitetura das ocas Xinguanas.

Devemos nos perguntar: Como os antigos mediam seus arcos ou dimensionavam suas canoas? Como calculavam as tramas das redes e suas cestarias? Como calculavam o tempo de queima de suas cerâmicas e como calculavam relações de quantidades ou relação de equilíbrio entre duas ou mais forças, comovemos na brincadeira do cabo de guerra?



**FUGURA Nº3 : CABO DE GUERRA PATAXÓ**  
**ACERVO DO AUTOR .**

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que os europeus ao chegarem ao nosso continente, não encontraram um povo chamado “povo brasileiro”. Esse povo foi formado nas interações entre europeus, negros, índios e outros imigrantes de todo o mundo.

Portanto, podemos afirmar que os jogos e brincadeiras que fazem parte do nosso cotidiano é uma construção do processo de mistura desses povos. Deste modo, podemos utilizar os nossos brinquedos e jogos com pertencimento de uma cultura híbrida. A etnomatemática encontra matéria prima para a utilização em seu processo pedagógico, levando conhecimento matemático aos moradores do campo, onde não chegam as tecnologias de informação e comunicação.

Sabemos que o mundo está passando por um momento muito difícil e que cada um de nós deve fazer a diferença para amenizar o sofrimento do nosso próximo. Não devemos fortalecer a educação no campo somente em tempos de pandemia, posto que historicamente a mesma fora sempre tratada com negligência pelos nossos governantes, não apenas no fornecimento de material ou pessoal, mas também na política curricular que ainda pune o homem do campo.

Cabe a nós professores e governantes, buscar alternativas para a continuidade do ensino de qualidade, e facilidade do ensino os nossos alunos, principalmente àqueles em situação de exclusão como é o caso dos alunos do campo. Sabemos também que, os modelos de educação a distância pouco farão pelo aluno do campo, pois as redes de ensino que passaram a utilizar os sistemas remotos como forma de oferecer a educação durante este período de pandemia, na maioria esmagadora, não chegam às zonas rurais onde moram a maioria das pessoas em situação de vulnerabilidade.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: Uma Perspectiva Cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Trad. De Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Lei nº 9394/1996**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm). Acesso em: 08 dez. 2016.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **A História da Matemática**: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **A Interface entre História e Matemática**: Uma Visão Histórico-Pedagógica. Revista de Matemática, Ensino e Cultura. Natal (RN): EDUFRRN, 2013.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Por que e Como Ensinar História da Matemática**. In: FOSSA, J. A. (Org) Facetas do Diamante. Rio Claro – SP: Ed. SBHMat, 2000, p. 241-271.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 16. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**: um encontro com a pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FURLANETTI, Maria Peregrina de Fátima Rotta. **Compartilhando Experiências, Dialogando com a prática da alfabetização**. - Bauru, SP: Canal6, 2009.

FURLANETTI, Maria Peregrina de Fátima Rotta. **A Pesquisa Qualitativa: Transformando o Estagiário em Educador Popular no Campo**. V Jornada de Investigación en Educación, 2007, Córdoba. Educación y Perspectivas: contribuciones Teóricas y Metodológicas en Debate., 2007. v. 1. p. 59-60

# O QUE PROFESSORES AFIRMAM SOBRE O FAZER NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA

Genilson Viana da Silva<sup>22</sup>

Pedro Lucio Barboza<sup>23</sup>

## INTRODUÇÃO

Vários estudos já foram realizados sobre o que acontece dentro da sala de aula de matemática, são estudos para todos os gostos e em diversas abordagens teóricas. Não é o caso desta pesquisa. Este estudo aborda sobre o discurso do professor acerca do seu fazer pedagógico, práticas e metodologias que afirma utilizar, opinião sobre aulas expositivas e metodologias consideradas pelo mesmo como sendo mais produtivas.

O discurso do professor envolve diversos aspectos, por exemplo, ele pode envolver o processo de comunicação na sala de aula entre professor e aluno, ou pode envolver elementos do pensar do professor sobre o que ele realiza na sala de aula de matemática. É do segundo aspecto que trata esta pesquisa.

Pesquisas realizadas (GARNICA, 2008; RODRIGUES, 2017; SANDES; MOREIRA, 2018; BARBOSA; BARBOZA, 2019) observando o professor em atuação, na sala de aula, apontam que o mesmo ainda utiliza com frequência a denominada pedagogia tradicional ou metodologia tradicional, no seu fazer pedagógico cotidiano.

Nas pesquisas que acabamos de citar, constata-se que professores exercem a prática da metodologia do ensino tradicional. Esta pesquisa investiga sobre o discurso do professor, com a seguinte pergunta guia: o que afirmam professores sobre suas práticas em sala de aula? De outro modo, como identificam a(s) metodologia(s) por eles utilizada(s)? Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa é analisar o discurso do professor sobre práticas e metodologias utilizadas por ele na sala de aula.

---

<sup>22</sup> Mestrando em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEPB). Professor da Educação Básica. CV: <https://orcid.org/0000-0002-6843-1953>

<sup>23</sup> Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA). Professor do PPGECEM (UEPB). CV: <https://orcid.org/0000-0002-4118-8201>

Segundo Bakhtin (2003), “determinadas condições de comunicação discursiva, específicas de cada campo, geram determinados gêneros, isto é, determinados tipos de enunciados estilísticos, temáticos e composicionais relativamente estáveis” (p. 266). Com isso, podemos considerar que as condições de trabalho do professor, pode repercutir de modo direto no discurso que ele realiza.

Bakhtin (2003) afirma que toda informação “dirige-se a alguém, é suscitada por alguma coisa, tem algum objetivo, ou seja, é um elo real na cadeia da comunicação discursiva em determinado campo da atividade humana ou da vida” (p. 288).

Então, qual o objetivo do discurso do professor acerca do que ele realiza na sala de aula e das metodologias que utiliza? Pode ser um discurso que é dirigido para ele mesmo, que é dirigido para responder determinadas expectativas, que lhe são cobradas na atividade de professor e em consequência de exigências burocráticas e políticas da profissão.

Na perspectiva de Orlandi (2006), análise do discurso, “não trata da língua, não trata da gramática, embora todas essas coisas lhe interessem. Ela trata do discurso” (p. 15). A autora considera que do ponto de vista etimológico a palavra discurso traz a ideia de curso, de movimento, sendo, portanto, o discurso uma palavra em movimento.

## O DISCURSO EM PESQUISAS REALIZADA

Nesta seção destacamos algumas pesquisas realizadas em diferentes níveis de ensino sobre questões que envolvem o dizer ou o pensar, a linguagem, a comunicação e os discursos do professor na sala de aula de matemática.

Uma pesquisa teórica de Siqueira e Brittes (2018) analisa as contribuições da teoria discursiva de Bakhtin para a produção do discurso pedagógico dos professores na contemporaneidade. As autoras destacam “a necessidade de ressignificação na produção do discurso pedagógico dos professores a fim de que ocorra a produção do conhecimento através da relação dialógica entre estudantes e professores” (p. 20).

“Compreendemos os relatos de histórias de vida como uma escrita de si, o que nos permite mostrar, pelo equívoco, pelos furos da linguagem, como funciona, no dizer dos professores, a subjetividade e a identidade desses sujeitos” (ECKERT-HOFF, 2015, p. 91). São estas as conclusões da pesquisa desta autora, que teve como objetivo analisar o discurso de histórias de vida do “sujeito-professor”, para compreender a subjetividade que envolve a sua formação.

Brito e Fonseca (2017) realizaram uma pesquisa em Curso de Licenciatura para educadores indígenas para saber como eles se apropriam de práticas discursivas da matemática escolar, quando os mesmos estão avaliando ou elaborando propostas para a sua prática pedagógica. As autoras sugerem que a forma como os educadores em formação, participantes da pesquisa, orientam o embate entre práticas de discursos de campos distintos da educação matemática e de seu ensino na escola definem não apenas as “concepções de matemática e de seu ensino na escola indígena, mas, também, possibilidades de estruturação e análise das propostas pedagógicas que pretendam adotar em sua atividade docente (p. 542).

A pesquisa de Eckert-Hoff (2015) foca no dizer do professor, a de Brito e Fonseca (2017) focaliza na apropriação de práticas discursivas do professor. Já este estudo, busca compreender o dizer do professor sobre as metodologias que emprega na sala de aula. Nos limitamos a este dizer, não investigamos o acontecido na prática pedagógica desse professor na sala de aula, se esse discurso e essa prática estão alinhados é uma questão que carece de investigação.

Já na pesquisa empírica de Barboza, Rego e Barbosa (2013), com o objetivo de analisar situações de interações discursivas que podem favorecer a compreensão do discurso do professor pelo aluno nas aulas de matemática, os autores analisaram as situações de trechos de aulas gravadas em vídeo, utilizando elementos da teoria da linguagem de Bakhtin. Os pesquisadores ao final apontam três situações de interações discursivas que favorecem a compreensão do discurso do professor pelo aluno. São os casos em que o professor discursava fazendo comparações



entre objetos matemáticos, outra situação é quando o professor relativiza o rigor da linguagem matemática, e a terceira situação, é quando o discurso do professor faz referência a situações do dia-a-dia.

A pesquisa de Torisu (2014) utilizando trechos de uma aula investigativa, gravada em vídeo, discute formas em que a comunicação pode ocorrer em sala de aula em termos de diálogo. Analisou como os diálogos podem contribuir para a aprendizagem dos alunos. O pesquisador afirma que os atos dialógicos facilitam o processo de ensino e aprendizagem, porque desenvolvem um ambiente de cumplicidade entre professor e alunos. Estes deixam de ver o professor como uma autoridade que detém o saber e que manda na sala de aula, passando a vê-lo como alguém com o qual podem discutir suas ideias.

Do mesmo modo que o professor constrói discursos para o espaço da sala de aula, isto é, para lidar com o cotidiano junto aos alunos, visando a comunicação e o processo de ensino e aprendizagem, também constrói discursos, para a comunidade e para a convivência diária com os colegas professores, assim como elabora discursos objetivando atender a diversas outras finalidades.

Silva (2013) fez um estudo sobre o discurso de oito professores dos anos iniciais do ensino fundamental sobre a utilização de tecnologias no ensino de matemática. Para interpretar os dados a autora utilizou o método da análise de conteúdo, e as conclusões apresentadas são que, os professores têm a concepção de que a tecnologia seja estritamente a máquina, o equipamento tecnológico, assim como, demonstraram falta de conhecimento para integrar as tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem.

Em um estudo em que apresentam as práticas de discussões de dois professores do 8º ano, Rodrigues, Menezes e Pontes (2018), com objetivo de compreender como conduzem as discussões em tópicos de álgebra, afirmam que, “os professores estruturam a discussão matemática em três momentos principais e gerem o discurso com vista à generalização de ideias algébricas” (p. 398). Acrescentam ainda que, os professores realizam um conjunto de ações de ensino que favorecem a

apresentação, justificação e argumentação de uma série de estratégias de solução das questões.

A pesquisa de Almeida (2009), cujo objetivo é conhecer os sentidos que os professores de diferentes componentes curriculares do 6º ano atribuem a leitura, busca mostrar quais gêneros discursivos os participantes em entrevistas coletivas e individuais afirmam utilizar nas aulas. A pesquisadora afirma que a análise do discurso dos professores participantes da pesquisa aponta que, o outro tem papel preponderante na construção dos sentidos, na compreensão da leitura e no contato com diversos gêneros discursivos.

Costa, Morais e Rocha (2012) analisaram discursos de dez professoras por meio do Modelo da Estratégia Argumentativa, com o objetivo de compreender as relações entre os discursos sobre a prática e o desenvolvimento do conhecimento profissional. As pesquisadoras observaram na análise do discurso das professoras após assistirem a um vídeo, que comunidades de aprendizagem formadas por professoras e pesquisador podem constituir oportunidades de desenvolvimento profissional.

Uma pesquisa de Cordeiro (2008) analisa o discurso do professor de matemática e suas implicações pedagógicas, verificando se favorece ou não a interação do aluno e a participação na construção do conhecimento. Os instrumentos utilizados foram questionários, entrevistas e aulas gravadas. Os dados foram analisados através da Análise Crítica do Discurso, utilizando o modelo tridimensional de Fairclough. O autor afirma que o professor e o aluno refletem suas experiências individuais na sala de aula e o contexto social repercute na tomada de estratégias.

Estudar o discurso do professor é relevante por diversas razões, entre estas, a relação do mesmo com a qualidade da comunicação na sala de aula e sua influência no processo de ensino e aprendizagem, a relação desse discurso com o fazer na prática pedagógica, assim como, ser um elemento importante na relação professor aluno.

## ANÁLISE DOS DADOS

Na primeira questão formulada, solicitamos aos nossos interlocutores que falassem sobre o ensino de matemática atualmente, como realizam as aulas, a(s) metodologia(s) que empregam. O professor C apresentou o posicionamento que segue.

Bom, eu utilizo o livro didático adotado pela escola, e complemento preparando aulas, às vezes, em slides para facilitar o desenvolvimento da aula, e gosto de resolver muitos exercícios em sala de aula, e também de vez em quando gosto de usar software de matemática né? Usando um pouquinho da tecnologia nas aulas de matemática faz com que o aluno, ele compreenda o que está estudando, e veja o significado naquilo que ele tá aprendendo (PROFESSOR C).

Observamos aqui que o Professor C, em geral, se vale de metodologias que podem ser consideradas tradicionais. Até mesmo o livro didático, que em nosso entendimento pode, em certas circunstâncias, se enquadrar em uma denominada metodologia tradicional, sofre objeções, por exemplo, de acordo com Micotti (1999), “as aulas expositivas e os chamados livros didáticos pretendem focalizar o saber, mas, geralmente, ficam sem sentido para os alunos” (p. 49).

O arremate conclusivo do professor solicita alguma reflexão. “Usando um pouquinho de tecnologia nas aulas de matemática” possibilita que o aluno “compreenda o que está estudando”. O simples uso de tecnologia não assegura que o aluno compreenda o que está estudando e para rebater essa assertiva a observação a seguir seria suficiente, mas ela não é única. Sobre o uso de tecnologias na sala de aula Coan, Viseu e Moretti (2013) fazem a seguinte ponderação: “Considera-se que as mesmas auxiliam consideravelmente no processo de ensino e aprendizagem, desde que sejam utilizadas adequadamente” (p. 222).

Aulas “em slides”, ou “resolver muitos exercícios”, indicam que o professor utiliza metodologias expositivas, consideradas modelos no ensino tradicional, elas são caracterizadas por determinadas formas de

organização e de desenvolvimento na sala de aula. Na perspectiva de Alro e Skvsmose (2006), nesse modelo, “as aulas costumam ser divididas em duas partes: primeiro o professor apresenta algumas ideias e técnicas matemáticas, geralmente em conformidade com um livro texto. Em seguida, os alunos fazem alguns exercícios pela aplicação direta das técnicas apresentadas” (p. 51).

No entanto, consideramos que os autores estão sendo generosos com o que acontece de fato nas aulas em geral em uma metodologia tradicional. No modelo tradicional que temos observado não acontece a afirmação acima: “os alunos fazem alguns exercícios pela aplicação direta das técnicas apresentadas”. Ou seja, o que acontece em sala de aula ainda é algo menos interessante, o professor expõe o conteúdo no quadro de giz ou branco e explica para o aluno copiar, neste caso, o aluno não faz atividade alguma, tudo é realizado pelo professor, não há ação por parte do aluno que não seja a cópia.

O fato é que o discurso do professor C também poderia nos encaminhar aos denominados saberes docentes (TARDIF, 2014). Definidos como “um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares curriculares e experienciais” (p. 36).

Ainda sobre a mesma questão, a professora F produziu o seguinte discurso:

O ensino de matemática hoje ele tá bem diversificado né? Dá para você utilizar várias metodologias durante as aulas. Eu gosto de utilizar a tecnologia com o uso de celular, notebook. Também gosto de usar resolução de problemas, jogos, gosto muito de tá trabalhando jogos com eles também (PROFESSORA F).

No horizonte traçado por Orlandi (2006), a professora F manifesta um discurso lúdico e em defesa e prática do lúdico na sala de aula. Para o autor, entre as modalidades de discurso pedagógico, o discurso lúdico é o que tem uma forma mais “democrática” e apresenta uma persuasão que pode ser considerada nula. Esse discurso tem como meta uma comu-

nicação interpessoal e o diálogo, se caracterizando como um discurso para si mesmo, podendo ser considerado um monólogo. “O discurso lúdico é aquele em que o seu objeto se mantém presente enquanto tal, isto é, enquanto objeto, enquanto coisa, e os interlocutores se expõem a essa presença”. (p. 15).

Quando analisamos o que cada professor faz na sala de aula e o que ele diz que faz, não devemos deixar de levar em consideração as condições inerentes ao trabalho do professor, em especial, as condições e as limitações impostas. Há restrições estabelecidas na escola quanto ao que pode e o que não pode o professor fazer, há carência de materiais didáticos e pedagógicos, e há desleixo do poder público com a educação em geral e com a assistência ao professor.

Estamos de acordo com Tardif (2014) ao afirmar: “quer queira ou não, todo professor, ao escolher ou privilegiar determinados procedimentos para atingir seus objetivos em relação aos alunos, assume uma pedagogia, ou seja, uma teoria de ensino-aprendizagem” (p. 119). O autor complementa com uma argumentação forte, “assim como não existe trabalho sem técnica, também não existe processo de ensino-aprendizagem sem pedagogia, embora se manifeste com frequência uma pedagogia sem reflexão pedagógica” (p. 119).

Quando nos referimos ao complemento forte do argumento, o fizemos, especialmente, em relação a “pedagogia sem reflexão pedagógica”, que provêm de uma diversidade de fatores, que vão desde a formação na educação básica, passando pela formação inicial até o ambiente de trabalho do professor, a escola e que sofre variações, em cada escola, em decorrência de variadas circunstâncias.

Perguntamos aos participantes da pesquisa a opinião sobre a metodologia de aulas expositivas, eis algumas respostas:

Eu sou de acordo com as aulas, desde que você concilie com outras metodologias, que ambas caminhem juntas, tanto a aula expositiva quanto a aula prática (PROFESSORA E).

A aula expositiva é, digamos que seja a base para que você de fato exponha determinado conteúdo

da disciplina, certo? Agora acompanhado de uma prática experimental daquele assunto às aulas expositivas se tornam mais proveitosas. Na verdade junta a teoria e a prática, aí sim você tem um ensino de qualidade que contempla os sentidos dos nossos alunos, aquele que é ver, escutar e o tocar (PROFESOR D)

Observamos que em todos os discursos dos participantes da pesquisa houve destaque para a necessidade ou a importância da utilização de metodologias diferenciadas para ensinar matemática, ou seja, foram sugeridas estratégias de ensino diferentes daquelas tradicionalmente utilizadas em aulas com caráter expositivo.

No discurso da professora E, o que seria “aula prática” de matemática? Deixamos a interpretação para o leitor, mas opinamos que qualquer que seja a resposta, será mais positivo que o foco na exposição de aulas. Talvez não haja motivo para divergir da Professora, quando ela afirma que está de acordo com as aulas expositivas, “desde que você concilie com outras metodologias”, entretanto essa questão necessita de algumas ponderações.

As aulas expositivas precisam ser vistas de forma mais crítica. Não nos referimos a momentos que carecem do posicionamento do professor, mas de aulas em que predominam ou que são exclusividade da aula a exposição do professor. Gervázio (2017) considera que, “utilizar o tradicional nas aulas como único método de ensino, que apresentam em sua metodologia nada além do livro, o quadro e o giz não têm sido suficientes para a construção do conhecimento matemático” (p. 44).

Os discursos das professoras D e E também poderiam ser enquadrados no que Orlandi (2006) denomina por discurso pedagógico, segundo ela, o mesmo é definido por “um discurso circular, isto é, um dizer institucionalizado, sobre as coisas, que se garante, garantindo a instituição em que se origina e para a qual tende: a escola” (p. 28).

Numa pesquisa de estudo comparativo realizado por Sousa Júnior e Barboza (2013) utilizando metodologias diferenciadas em duas salas de aulas do 7º ano do ensino fundamental, em que para uma das salas de

aula foi adotada a metodologia tradicional de ensino, e na outra sala foi utilizada uma metodologia que se aproxima do modelo de cooperação investigativa (Modelo CI) proposto por Alro e Skvsmose (2006), tendo a coleta de dados por meio de uma pesquisa-ação com anotações em um diário de campo, os autores da pesquisa observaram que na sala de aula onde as aulas foram realizadas com uma metodologia de ensino tradicional (apenas com aulas expositivas), os alunos são sempre passivos, diferente dos alunos da turma onde foi trabalhado o modelo CI. Além do mais, na sala de aula onde se utilizou o modelo CI os alunos apresentaram melhor desempenho na aprendizagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados da pesquisa indicam que há um esforço de alguns professores em seus discursos buscando fugir de uma prática de ensino considerada tradicional, entretanto, nessa busca deixam pistas de que atuam na sala de aula em uma prática considerada parte integrante do modelo tradicional de ensino.

Do ponto de vista da prática pedagógica do professor de matemática, no discurso dos professores é possível localizar dubiedades, no sentido de que fazem afirmações que podem ser consideradas em oposição uma a outra.

Quando o professor diz que utiliza “slides para facilitar o desenvolvimento da aula, e gosto de resolver muitos exercícios em sala de aula”, há uma indicação de prática tradicional, porque os slides são explicados pelo professor e os “muitos exercícios” resolvidos também por ele, não pelos alunos. Entretanto, o professor parece buscar um discurso que evite contemplar-se em uma prática pedagógica tradicional são afirmações do tipo: “tecnologia nas aulas de matemática faz com que o aluno, ele compreenda o que está estudando” ou “quando você leva uma aula diferente para sala de aula tipo, uma aula expositiva através do Data Show”.

Considerando a hipótese de que ocorre um corte importante entre as intenções dos professores em relação a metodologia que utilizam

na prática de sala de aula e os objetivos desejados para as ações e para a metodologia pretendida, sugerimos que novas pesquisas voltando a atenção específica para essa questão são necessárias.

## REFERÊNCIAS

ALRO, H.; SKVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

ALMEIDA, A. M. G. Gêneros do discurso na sala de aula: o que dizem os professores? **V SIGET** - Simpósio Internacional de Gêneros Textuais, Caxias do Sul – RS, agosto de 2009.

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

BRITO, R. P. S.; FONSECA, M. C. F. R. Apropriação de Práticas Discursivas da Matemática Escolar: considerações a partir de uma experiência de formação intercultural de educadores indígenas. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 58, p. 542-563, ago. 2017.

BARBOSA, D. E. F.; BARBOZA, P. L. Como professores iniciantes percebem o que fazem na sala de aula de matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n.2, pp. 335-352, 2019.

COAN, L. G. W.; VISEU, F.; MORETTI, M. T. As TIC no ensino de matemática: a formação dos professores em debate. **REVEMAT**, v. 8, n° 2, 2013.

COSTA, T. M.L.; MORAIS, T. M. R.; ROCHA, J. N. O discurso de professoras de matemática – um olhar para o desenvolvimento profissional. **Revista (CON) TEXTOS Linguísticos**, Vitória – v.6, n. 6, 2012.

ECKERT-HOFF, B. M. O discurso do sujeito-professor em formação: (des)construindo subjetividades. **Cad. Cedes, Campinas**, v. 35, n. 95, p. 91-106, jan-abr., 2015.

GERVÁZIO, S. N. Materiais concretos e manipulativos: uma alternativa para simplificar o processo de ensino/aprendizagem da matemática e incentivar à pesquisa. **Revista Eletrônica Paulista de Matemática**. Volume 9, jul. 2017.

GARNICA, A. V. M. Um ensaio sobre as concepções de professores de matemática: possibilidades metodológicas e um exercício de pesquisa. **Educação e Pesquisa**. v. 34, n. 3, p. 495-510, set./dez. 2008. doi: 10.1590/S1517-97022008000300006

MICOTTI, M. C. O. O Ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.



ORLANDI, E. P. **A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso**. 4<sup>a</sup> ed. Campinas: Pontes, 2006.

RODRIGUES, S. S. Eficácia docente no ensino da matemática. **Ensaio: avaliação e políticas públicas**. Rio de Janeiro, v.25, n. 94, p. 114-147, jan./mar. 2017.

RODRIGUES, C.; MENEZES, L.; PONTE, J. P. Práticas de discussão em sala de aula de matemática: os casos de dois professores. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 32, n. 61, p. 398-418, ago. 2018.

SANDES J. P.; MOREIRA G.E. Educação matemática e a formação de professores para uma prática docente significativa. **Revista @mbienteeducação**. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, v. 11, n. 1, p. 99-109 jan./abr. 2018.

SILVA, V. G. **Discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental sobre as tecnologias no ensino de matemática**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia. 2013, 107p.

SIQUEIRA, S.; BRITTES, L. R. A produção do discurso pedagógico numa perspectiva dialógica. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 12, n. 1, p. 20-29, jan./abr. 2018.

TORISU, E. M. Diálogo em sala de aula de matemática: uma forma de comunicação na cooperação investigativa. **I Simpósio de Educação Matemática em Debate - SIMPEMAD** (UDESC). 22 a 25 de setembro em Joinville – SC, 2014.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 6<sup>a</sup> impressão, 2020 - 17<sup>a</sup> ed. – Petrópolis (RJ): Vozes, 2014.

# EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS POR MEIO DE HORTA GEOMÉTRICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

Ariele Maria Santos dos Reis<sup>24</sup>

Jayanne Barbosa dos Anjos<sup>25</sup>

Débora Schmitt Kavalek<sup>26</sup>

## INTRODUÇÃO

Tradicionalmente a horticultura é uma das poucas atividades agrícolas que contempla elementos: econômicos, pois gera rentabilidade para os agricultores; sociais, pois concebe oportunidade de ocupação agrária produtiva, baseada na agricultura familiar, diminuindo assim o êxodo rural; e ecológicos, pois é uma ferramenta para produzir alimentos saudáveis com qualidade e quantidade, livre de agrotóxicos.

A produção de hortaliças é uma atividade em crescimento no mundo, em decorrência da necessidade de proteger a saúde dos produtores e consumidores e de preservar o meio ambiente. Esse sistema de produção é usado, especialmente, por agricultores familiares, por sua adequação às características das pequenas propriedades com gestão familiar, pela diversidade de produtos cultivados em uma mesma área, pela menor dependência de recursos externos, com maior absorção de mão de obra familiar e menor necessidade de capital.

Desta forma, além de produzir hortaliças para a merenda escolar, a horta pode contribuir na integração os processos de ensino-aprendizagem, através do diálogo estabelecido entre as disciplinas. Dessa maneira, os estudos teóricos estabelecidos na base curricular, são integrados ao conhecimento tradicional, através da implantação da horta escolar

---

<sup>24</sup> Licenciatura em Educação do Campo (UFES).

<sup>25</sup> Licenciatura em Educação do Campo (UFES). Técnica em Agropecuária

<sup>26</sup> Doutorado em Educação em Ciências (UFRGS). Docente do curso em Educação do Campo (UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/6262910510529338>

que, por sua vez, traz incentivo aos alunos e professores, ressaltando a preservação ambiental e a mudança de hábitos relacionados à educação alimentar de alunos e familiares.

Em vista disso, a proposta pedagógica aqui relatada envolve a construção de uma horta geométrica na escola, numa proposição envolvendo discentes do Curso de Licenciatura em Educação do Campo, do Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES/UFES), professores das disciplinas de Matemática, Ciências, Agricultura e Plano de Estudo, da Escola Comunitária Rural Municipal Maria Francisca Nunes Coutinho, município de São Mateus, ES.

A ação aconteceu para reafirmar as práticas já exercidas na região, resgatando os saberes culturais, possibilitando a participação ativa dos discentes em um ambiente de estímulo a todos os sentidos possíveis, facilitando a contextualização com o ambiente que está inserido, auxiliando no desenvolvimento de práticas alimentares saudáveis na comunidade e no espaço escolar, aplicando as teorias aprendidas nas aulas de matemática, na construção da horta geométrica. Deste modo, a diversidade de atividades agrícolas presentes na região, influenciaram na escolha da escola para aplicação desta proposta.

Sendo assim, esta proposta didática de construção coletiva de uma horta geométrica surge, com o intuito de proporcionar um espaço de aprendizagem criativo e que dialoga com o cotidiano dos alunos, utilizando dos recursos escolares para construir coletivamente conceitos matemáticos e de alimentação saudável, de forma criativa, contextualizados com a vivência de cada educando, associados ao seu saber cultural. Assim, consideramos a escola como protagonista para possibilitar o diálogo e a troca de experiências (ABERC, 2008).

## REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Freire (1996), para reinventar uma prática é preciso problematizá-la, trazer para si, se responsabilizar pela aprendizagem do estudante, (re)significar as práticas e, assim, dar sentido para a vida. O educador deve colocar-se junto ao aluno, como alguém que proble-

matiza um mundo real e imaginário, contribuindo para que o mesmo possa compreendê-lo, num processo social, logo, o diálogo é a essência de uma pedagogia libertadora.

Nesse sentido, vislumbra-se o uso da horta escolar como um espaço prático de educação, para ressaltar a importância do cultivo de alimentos naturais e a contextualização de conteúdos matemáticos de forma interdisciplinar, unindo a teoria e prática, através da Etnomatemática, que,

Valorizando o saber matemático intuitivo/cultural aproximando o mesmo no universo em que está inserido trazendo uma nova visão de Matemática e Educação Matemática, que passa a ser vista como atividade humana determinada socioculturalmente pelo contexto que são realizadas (D'AMBRÓSIO, 1995, p. 22).

Além de ressaltar a importância da etnomatemática, o trabalho desenvolvido procurou resgatar e valorizar os saberes tradicionais, que estão sendo apagados ao longo do tempo.

Para Geertz (1989), o homem é um animal amarrado a teias de significados que ele próprio teceu e o saber cultural simboliza as teias e sua análise, à procura de significados, como forma de conhecimento. Na educação, é preciso abranger o mundo onde vivem os sujeitos, de forma a poder conversar com eles, num sentido mais amplo. Olhar outras dimensões da realidade, cultura, religião, arte, ideologia, senso comum é colocar à disposição dos sujeitos as respostas e olhares de outros autores.

Dessa forma, como afirmam Malacarne e Enisweler,

Por meio da horta, o professor poderá propor assuntos como os problemas ligados à natureza, a utilização de agrotóxicos que contaminam os alimentos produzidos na horta, o ciclo de cultivo, as características do solo, a irrigação do solo, as relações de produção, a alimentação saudável, a distribuição e disposição dos canteiros, entre outros (MALACARNE e ENISWELER; 2014, p. 283).

Assim, a educação assume uma posição política, podendo levar o estudante ao exercício da problematização e discussão da realidade,

quando prioriza o modo de fazer matemática dos grupos socioculturais, tidos como excluídos do conhecimento formal, já que a matemática não se configura como neutra e universal. Posto isso, nada mais considerável, do que envolver a etnomatemática, nesse contexto de educação fora dos padrões hegemônicos e tradicionais da matemática convencional, que é a educação do campo.

## METODOLOGIA

A presente pesquisa teve como base metodológica a pesquisa ação, que, de acordo com Baldissera (2001, p.4) “utiliza-se de técnicas de coleta e interpretação dos dados, de intervenção na solução de problemas e organização de ações, bem como de técnicas de grupo para trabalhar a dimensão coletiva”.

Deste modo, o presente capítulo foi realizado no primeiro semestre do ano de 2019, seguindo as seguintes etapas de aplicação apresentadas no Quadro 1:

Quadro 1 Etapas da atividade proposta na escola

| Etapa      | Atividade                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I</b>   | Apresentação do projeto na escola: apresentar e propor aos alunos do 7º ano a construção da horta sob acompanhamento dos professores das disciplinas de agricultura, matemática, ciências e plano de estudo.                             |
| <b>II</b>  | Escolha do local para realização das atividades.                                                                                                                                                                                         |
| <b>III</b> | Limpeza do espaço e reconhecimento das necessidades do solo.                                                                                                                                                                             |
| <b>IV</b>  | Realização das marcações a serem utilizadas, acompanhados professora de matemática, levando em consideração as formas geométricas pensadas para construção da horta, com base no conteúdo que estava sendo desenvolvido em sala de aula. |
| <b>V</b>   | Realização da prática, aplicando os assuntos aprendidos durante a aula, e reconhecendo a matemática na vida do campo com referenciais teóricos da Etnomatemática.                                                                        |

**VI**

Retorno para sala de aula para realização das atividades após a medição dos canteiros.

**VII**

Plantio das culturas propostas.

Fonte: organizado pelas autoras

A partir de uma investigação de quais culturas poderiam ser integradas na horta escolar, considerando o espaço disponibilizado pela escola, levando em conta o crescimento de cada espécie, o possível surgimento de pragas e doenças e a maior resistência para o clima quente de nossa região, escolhemos as espécies de cebolinha-verde; alface; cenoura; beterraba; coentro; pimentão verde e amarelo e o girassol. Analisamos que as determinadas culturas escolhidas, encontram-se no âmbito de culturas mais produzidas e utilizadas na região, como também auxiliam na complementação da alimentação escolar.

## DESCRIÇÃO DA ESCOLA

Situada no Nativo de Barra Nova, uma das comunidades tradicionais mais antigas do município de São Mateus, turisticamente conhecido por suas praias, seu rio de água salgada e seus manguezais, a ECORM Maria Francisca Nunes Coutinho é uma Escola do Campo e possui a modalidade da pedagogia da alternância<sup>27</sup>, isto é, durante a semana, de segunda a sexta-feira, uma turma por dia fica na escola em tempo integral.

Devido à localidade se localizar próxima ao mar, as suas terras produtivas, principalmente as situadas no território onde encontra-se a escola, possuem características de solos arenosos e salinos, o que, por sua vez, dificulta a produtividade de algumas culturas. Por esse motivo, levamos como critério na escolha de culturas a serem cultivadas, a sua resistência ao calor, visto que a região possui temperaturas tipicamente quentes de regiões praianas.

<sup>27</sup> A Pedagogia de alternância intercala um período de convivência na sala de aula com outro no campo para diminuir a evasão escolar em áreas rurais. A Pedagogia da Alternância trabalha com a experiência concreta do aluno, com o conhecimento empírico e a troca de conhecimento com atores do sistema tradicional de educação, e também, com membros da família e da comunidade na qual vive o aluno e que podem fornecer-lhe ensinamentos sobre aquela realidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a implantação da horta, o primeiro passo a ser seguido foi a escolha do local, sabendo-se que o mesmo deverá garantir sol nos horários mais frios do dia e garantir também sombreamento nos horários cujo sol ficará mais forte. Feito isto, precisamos verificar o potencial Hidrogeniônico (pH) do solo com a utilização de um papel indicador de pH, uma vez que, quando o solo está gradativamente ácido, acaba influenciando na produtividade. Ao verificar que o solo estava apto para o plantio, seguimos com os passos de cultivo.

Após a escolha do local e a verificação do pH do solo, começamos com a terceira parte da implantação: o preparo do solo para os canteiros. Antes de mais nada marcamos a área total que iríamos utilizar, sendo 6 X 6 metros, tendo 36 metros quadrados de área total. Logo após, marcamos as medidas dos canteiros com 4 metros de comprimento e 0,60 m de largura, formando quatro quadriláteros da mesma medida. Também foram medidos os triângulos isósceles, tendo 2,80 metros de comprimento e 1,20 metro de largura, construindo 4 canteiros de medidas iguais.

**Figura 1** Área total da horta geométrica, realizada na ECORM Maria Francisca Nunes Coutinho, em fase inicial, maio de 2019



Fonte: Arquivo pessoal

Posteriormente, foi realizada a adubação orgânica, utilizando-se esterco bovino curtido por cerca de 3 meses. Esta prática de curtir o esterco é popularmente conhecida, porque acredita-se que este processo seja necessário para a eliminação de micro-organismos nocivos para a saúde humana. Deste modo, com o local já escolhido e a adubação já realizada, fizemos os canteiros seguindo as medidas anteriormente citadas, deixamos o local totalmente pronto para realizarmos a aula prática com a turma do 7º ano.

Com toda área da horta pronta, levamos o 7º “A” para a realização do plantio dos canteiros quadriláteros, e, com o auxílio de régua e fita métrica, os estudantes foram orientados a medir a largura e comprimento, juntamente ao espaçamento de cada sulco, para que fosse possível calcular quantas plantas caberiam em cada canteiro. O 7º ano “A” ficou responsável por fazer o plantio de: alface; coentro; cebolinha verde; cenoura e beterraba, que foram plantados em consórcio, ou seja, no mesmo canteiro.

A turma foi dividida em 4 grupos, garantindo desta forma que a horta fosse bem cuidada, considerando que cada grupo escolheu um canteiro e uma cultura a ser plantada. Os estudantes cuidaram de sua respectiva cultura até o período de colheita. Utilizamos como base um único espaçamento entre plantas, sendo de 10 em 10 cm e, entre sulcos, 20 e 20 cm, exceto em dois canteiros que utilizamos a semeadura, neste usamos apenas os espaçamentos entre os sulcos.

**Figura 2** Canteiro quadrilátero da turma do 7º ano “A”, realizada na ECORM Maria Francisco Nunes Coutinho, julho de 2019



Fonte: Arquivo pessoal



Na aula prática do dia seguinte, levamos a turma do 7º ano “B” para realizar o plantio nos canteiros com formato de triângulos isósceles, sendo que utilizaram como instrumento de medida uma trena e fita métrica, para que fosse possível medir o comprimento e largura de cada canteiro. Verificaram também o espaçamento de cada sulco, para calcular quantas plantas caberiam no canteiro. Utilizamos a mesma metodologia de formação de grupos na turma, uma vez que isto facilita na organicidade e possibilita que todos colaborem com a aula prática. A turma ficou responsável pelas culturas restantes, sendo: alface, pimentão verde/amarelo e coentro.

**Figura 3** Canteiro triangular da turma do 7º ano B, realizada na ECORM Maria Francisca Nunes Coutinho, julho de 2019



Fonte: Arquivo pessoal

Vale lembrar que ambas as turmas foram divididas em grupos, para que fosse possível cuidar de seus respectivos canteiros. Dentre esses cuidados destacamos: desbaste de cultura, limpeza do canteiro, irrigação diária pela manhã e pela tarde, seleções de mudas maiores e mais desenvolvidas, e, caso fosse necessário, uma segunda adubação orgânica.

Tivemos uma grande contribuição, tanto por parte dos professores da escola, quanto pelos estudantes. Os professores nos auxiliaram na aplicação do projeto trazendo conteúdos que estariam sendo desenvolvidos, como: cálculos de canteiros e suas formas geométricas, área, perímetro, práticas agrícolas, possíveis pragas e defensivos agrícolas e valor nutricional das plantas.

Após cada prática aplicada, foram propostos exercícios e, até mesmo atividades avaliativas, que puderam ser usadas como instrumentos de avaliação semestral, relacionando o conhecimento empírico com as teorias aplicadas em sala de aula.

Outro ponto que vale a pena ressaltar foi a fala dos estudantes quando apresentamos o projeto em sala de aula. Mesmo com a timidez de muitos, eles apontaram vários aspectos importantes, como a integração, a interdisciplinaridade e a saída do ambiente formal de ensino para aulas no laboratório vivo ao redor da escola. Sendo assim, essa proposta didática foi utilizada como espaço de aprendizagem com a finalidade de potencializar os saberes, promovendo um ensino com sentido, em que os alunos possam visualizar a utilização da teoria como prática.

Depois da aplicação da atividade, acreditamos também que as práticas alimentícias dos estudantes passarão a seguir um novo viés, pois, com a participação no desenvolvimento de hábitos alimentares mais saudáveis, o diálogo entre a comunidade e o espaço escolar contribuirá,

[...] para a promoção da saúde e desempenha papel fundamental na formação de valores, hábitos e estilos de vida, entre eles, o da alimentação, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que

sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (ACCIOLY, 2009, p. 7).

A prática também contribuiu no processo de construção de hábitos alimentares mais saudáveis tanto no espaço escolar, quanto em sua comunidade, ressaltando a importância da saúde ligada a uma alimentação balanceada e exercícios físicos regulares.

**Figura 4-** Área total da horta geométrica, realizada na ECORM Maria Francisca Nunes Coutinho, em fase final, agosto de 2019



Fonte: Arquivo das autoras

Quanto aos girassóis, os mesmos foram entregues aos alunos para realizar o plantio no centro da horta geométrica, em forma de círculo, momento em que a professora desenvolveu os conceitos de círculo, circunferência, diâmetro e raio.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, objetivou-se com este capítulo construir com os alunos uma horta geométrica, que passará a servir de apoio pedagógico para outras disciplinas de forma interdisciplinar. Desta forma, esta atividade pedagógica proporcionou aos alunos o resgate dos conheci-

mentos que estão presentes em sua comunidade, bem como a utilização de suas hortaliças na refeição escolar.

Todos os estudantes das duas turmas foram motivados a contribuir com o processo, garantindo desta forma o protagonismo do sujeito, aspecto este que a pedagogia da alternância tanto debate e vem lutando, para que os atuais estudantes tenham esse “sentimento de pertença” como princípio para suas vidas, tanto profissional quanto pessoal.

A participação da comunidade e da escola foi muito importante, pois juntos conseguimos conciliar as atividades e despertar o apoio de todos para a preservação do espaço e o cuidado com o cultivo das hortaliças, visto que agora a horta geométrica será de toda a comunidade escolar, unindo as turmas e as disciplinas.

Contudo, o trabalho ainda está em andamento, aguardando a época de colheita de determinadas culturas e o replantio das que já estão no estágio final. Assim, o contato entre escola, comunidade e universidade ainda acontecerá, possibilitando a construção de projetos futuros com a área da horta e as outras disciplinas presentes no currículo escolar, possibilitando a construção do conhecimento dentro de um contexto científico.

## AGRADECIMENTOS

À Rosilea Alves dos Santos, diretora da ECORM Maria Francisca Nunes Coutinho, por nos receber e apoiar na construção da horta; aos monitores responsáveis pelas turmas, em especial à monitora de matemática, Bianca Blandino, à coordenação pedagógica; aos alunos do 7º ano; à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Márcia Regina Santana Pereira, que colaborou com orientações extras e participou da construção da horta voluntariamente; ao curso de Licenciatura em Educação do Campo– CEUNES/UFES e à Pró-Reitoria de Extensão (Proex/UFES).

## REFERÊNCIAS

ACCIOLY, E. A escola como promotora da alimentação saudável. **Ciência em Tela**. v.2, n.2, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS-ABERC. 2008. **Anais do IV Fórum Nacional de Merenda Escolar**, São Paulo, Brasil.

BALDISSERA, A. **Pesquisa-ação**: uma metodologia do conhecer” e do “agir” coletivo. Pelotas: Sociedade em debate, 2001.

D’AMBROSIO, U. **Etnomatemática e Currículo: tensões e desafios no contexto escolar**. 1995. Anais. UFOP. Disponível em: [http://www.ufop.br/downloads/parte\\_06\\_\\_\\_mesa\\_redonda\\_\\_\\_anais\\_relme\\_26.pdf](http://www.ufop.br/downloads/parte_06___mesa_redonda___anais_relme_26.pdf) Acesso em 13 de maio de 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GODINHO, Edna Maria Silva Oliveira. Pedagogia da alternância. **TERCEIRO INCLUÍDO**-NUPEAT-IESA-UFG, v.3, n.2, jul./dez., 2013, p. 118-124, Artigo 50.

GONDIM, F.C.H. **Breve Histórico da Educação no e do Campo: Paradigmas e Estereótipos**, V. único, 2016 p. 10 e 11. Disponível em: [http://www.congressohistoriajatai.org/2016/resources/anais/6/1475778425\\_ARQUIVO\\_BREVEHISTORICODAEDUCACAODOCAMPOPARADIGMASEESTEREOTIPOS.pdf](http://www.congressohistoriajatai.org/2016/resources/anais/6/1475778425_ARQUIVO_BREVEHISTORICODAEDUCACAODOCAMPOPARADIGMASEESTEREOTIPOS.pdf). Acesso em: 29 de agosto de 2019.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1989.

MALACARNE, V.; ENISWELER, K. C. Formação do Pedagogo e Ensino de Ciências: a horta escolar como espaço para diálogos sobre educação ambiental. In: Educere et Educare: **Revista da Educação**. V. 9, nº 17 jan./jun.2014 p. 283 - 292. Disponível em: <http://erevista.unioeste.br/index.php/educereeteducare/article/view/9109/7424>Acesso em: 13 de maio de 2019.

OLIVEIRA, Edna de Castro de. **Os processos de formação na educação de jovens e adultos**: A “panha” dos girassóis na experiência do PRONERA MST/ES. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Educação, 2005. p. 11.

# EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SEU ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA NO SÉCULO XXI COM O ADVENTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Carlos Eduardo Torres<sup>28</sup>

Carlos Luis Pereira<sup>29</sup>

Ednete Moraes Costa Elias<sup>30</sup>

## INTRODUÇÃO

A história da matemática relata que a aplicação dos conhecimentos matemáticos no contexto escolar se deu após a Revolução Industrial. O seu estudo nesse período priorizava o raciocínio dedutivo defendido pelo grego Euclides (Sec. III a.C.), que utilizava para o ensino dos conteúdos das linguagens matemáticas daquela época.

No século XIX tivemos início a democratização do processo de escolarização principalmente no Brasil, porém conforme mostram os escritos do Matemático alemão Félix Klein (1849- 1925), ainda prevalecia no campo educacional o ensino de matemática alinhado com a corrente pedagógica e metodológica tradicional, essa que foi institucionalizada na educação brasileira pelos Padres Jesuítas e disseminadas nas escolas das províncias, trazendo como consequência elevados índices de reprovação, evasão e dificuldade de aprendizagem.

Já no século XX importantes reformas educacionais e documentos legais marcaram a educação básica brasileira visando melhoria da aprendizagem dos alunos, porém os resultados dos alunos em matemática segundo dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), indica níveis críticos de proficiência insatisfatória de 72,2% de aprendizado em matemática do alunado brasileiro, vários fatores podem ser enumerados, aqui se destaca o ensino ainda engendrado dentro de metodologias tradicionais, quer dizer ainda nas aulas tem

<sup>28</sup> Pós-Graduado em Educação Matemática (FASE). CV:: <http://lattes.cnpq.br/0797719573435582>

<sup>29</sup> Pós-Doutorando (PPGEEB- CEUNES- UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

<sup>30</sup> Mestra Ensino na Educação Básica (CEUNES-UFES).

CV: <http://lattes.cnpq.br/5834783013964364>

sido encontrado o ensino de matemática similar ao século XIX, que desperta pouco interesse, com abordagem de ensino descontextualizada e distante da realidade sociocultural dos alunos.

O atual cenário da Educação Matemática na Educação Básica tem sido palco de debates entre professores, familiares, alunos, gestores, secretários municipais e estaduais de educação e do Ministério da Educação, seminários, congressos e de importante quantitativo de periódicos da área discutindo sobre o tema. O contexto exposto tem convergência nas vozes de todos os atores educacionais à emergência de renovação em metodologias para o ensino e aprendizagem da matemática escolar. Um dos caminhos apontados por renomados pesquisadores da literatura nacional e internacional configura-se na utilização das tecnologias digitais para o ensino dos conteúdos matemáticos curriculares.

A atual pandemia do Novo Coronavírus que vem obrigando desde o ano letivo anterior o distanciamento social, a educação mundial em todos os níveis e modalidades de ensino ficou afetada, incidindo seus efeitos nos alunos em escala mundial. Sendo assim a escola/ professores foram obrigados a reinventar novas formas de ensinar, sendo uma delas a utilização das novas tecnologias de informação e comunicação como metodologias de ensino.

No que se refere ao Ensino da Matemática, as tecnologias digitais congregam uma das tendências atuais internacionais da área, porém na prática docente as ferramentas tecnológicas não ocupavam centralidade, porém nos dias atuais o ensino tem sido assegurado por meio das plataformas digitais em todo cenário mundial.

Sobre isso, cabe ressaltar que países como: China, Singapura, Japão, Estados Unidos, Coreia do Sul e do Norte, França, Reino Unido, Noruega, Finlândia, Suíça, Suécia, Bélgica, Eslovênia, Dinamarca, Portugal e Alemanha apresentam como elo comum o ensino de matemática através do uso dos recursos tecnológicos desde os anos iniciais da educação básica, acenando que essa é a tendência de ensino na sala de aula no século XXI, visando a performance matemática digital de todos alunos.

Experiências educativas mundiais e nacionais exitosas têm mostrado que o uso de forma explícita e intencional do aparato tecnológico nas aulas de matemática corrobora para eficácia do ensino, no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e desperta nos alunos motivação intrínseca para aprender.

Nesta pesquisa o autor<sup>1</sup> ancorado nos pressupostos teóricos das orientações legais educacionais atuais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), vem no seu ofício de ensinar matemática nas séries finais da Educação Básica incorporando metodologias ativas digitais através de aplicativos computacionais (DULLIUS e QUARTIERI, 2015) para ampliar a aprendizagem dos alunos da escola estadual “Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães” – Anexo Juerana- Caravelas- Bahia.

Aqui, o foco dos autores ancorados numa pesquisa qualitativa dentro dos procedimentos bibliográfico e documental foi informar e apresentar as tecnologias digitais como a tendência atual mundial para o ensino e aprendizagem de matemática escolar.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A Organização das Nações Unidas para Educação, a Ciência, e a Cultura (UNESCO) defende o uso das ferramentas digitais no processo de ensino e aprendizagem na educação básica, visando contribuir com a inclusão digital de todos os alunos, bem como com a equidade e qualidade na educação (UNESCO, 2016, p. 01).

A UNESCO ainda advoga que o uso das tecnologias de forma efetiva na sala de aula contribui para o desenvolvimento das competências digitais dos alunos. Esse mesmo órgão acena a favor da aprendizagem móvel (leitores de livros digitais, tablets, aparelhos celulares, entre outros), para o campo educacional a fim de possibilitar aos alunos aprendizagens assíncronas, essa que permite por meio de aparelhos móveis acessarem recursos educacionais propostos pela escola.

Visto que principalmente no Brasil há disparidade em relação às desigualdades educacionais entre a rede pública e privada de ensino,



sendo assim as tecnologias móveis podem suprir as carências de recursos tecnológicos em escolas ausentes destes recursos.

Nas atuais orientações e diretrizes da vigente BNCC, precisamente na 5ª competência geral deste documento que indica que os alunos da educação básica precisam compreender e utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica significativa e reflexiva e ética em todas às áreas de conhecimento do currículo prescrito.

Na mesma linha de pensamento Gonçalves (2019) infere que as ferramentas digitais nas aulas de matemática contribuem significativamente para o desenvolvimento de competências e habilidades digitais dos alunos, além de favorecer a compreensão principalmente nos conteúdos de geometria das figuras geométricas.

Segundo Moran (2000), “com as mudanças na sociedade, as formas de ensinar também sofreram alterações, tanto os professores como os alunos percebem que muitas aulas convencionais estão ultrapassadas”. Sendo assim, o processo de ensino e aprendizagem da Matemática precisa ser atualizado na sua forma, na sua didática, por isso a importância do uso das novas tecnologias para uma nova forma de ensinar.

Para Moran (2013), “O conviver virtual vai tornar-se quase tão importante como o conviver presencial”, ou seja, não podemos mais evitar que a tecnologia faça parte deste processo. Para tanto, faz-se necessário um engajamento entre professores e alunos, de modo que essa adequação seja de forma contínua e gradativa.

## **FERRAMENTAIS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

Com o desenvolvimento das tecnologias o comportamento da sociedade sofre alterações, uma vez que a mesma busca se adequar constantemente às mudanças quase que diárias sofridas por meio das inovações tecnológicas. Este quadro não é diferente na vida dos alunos dentro e fora das salas de aula, o que faz com que se torne cada vez mais desafiador despertar nos alunos um interesse pelas aulas, já que, na

maioria dos casos, o processo de ensino e aprendizagem encontra-se enraizado em metodologias ultrapassadas.

Segundo D'Ambrósio (1990, p. 17) “Ignorar a presença de computadores e calculadoras é condenar os estudantes a uma subordinação total a subempregos”. O que nos leva a pensar que a escola precisa se atualizar junto às tecnologias para que as aulas não se tornem algo ultrapassado e monótono.

Um grande desafio da escola atual é a aceitação do uso da tecnologia como auxiliadora no processo de ensino, tendo inclusive escolas que ainda proíbem aos alunos o simples fato de entrar em sala de aula com o seu celular. Mas até que ponto a utilização da tecnologia se torna algo inadequado no contexto escolar? O que deve ser observado é o grande potencial que pode ser explorado com o uso de aparelhos tecnológicos no contexto escolar, uma vez que os alunos já os utilizam no dia a dia, afinal, esses mesmos alunos são parte de uma geração altamente conectada, o que possibilita um engajamento quase que imediato de toda a turma.

Sobre a implementação da tecnologia no contexto escolar, Noemi (2019), ressalta que,

além de aumentar a participação dos alunos, esse tipo de estratégia faz com que os mais diversos tipos de inteligência sejam contemplados pelo ensino. Há pessoas que aprendem ouvindo, outras enquanto leem e outras, enquanto colocam os ensinamentos em prática. Assim, o aluno pode conduzir o próprio aprendizado com o auxílio da tecnologia.

Nesse sentido é possível verificar que a prática da utilização de tecnologia em sala de aula pode destacar as diversidades intelectuais dos alunos, respeitando os processos de forma individual e potencializando as capacidades cognitivas dos alunos inseridos neste contexto.

Segundo Politi (s.d.), em seu artigo “O que são nativos digitais e o que os diferencia de celebridades?”, o termo “Nativos Digitais” foi criado em 2001, pelo professor e educador americano Marc Prensky, e é utilizado para as pessoas que reúnem duas características: nasceram a

partir de 1980 e cresceram familiarizadas com a tecnologia, que entrou nos lares de todo o mundo no final daquela década para não mais sair.

Pessoas criadas em um mundo digital, especialmente as crianças, exigem que um ambiente de aprendizado rico em mídia prenda sua atenção, de forma a crescerem mais adaptados e familiarizados com esse mundo tecnológico que vive em constante evolução. Porém, o termo não se refere a uma geração em particular. Ele se aplica, na realidade, a todas as crianças que cresceram usando tecnologia, como computadores, internet e dispositivos móveis. Com isso, é de fundamental importância se ater a esse fato e, dessa forma fazer uso das tecnologias como ferramenta facilitadora do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, uma vez que os alunos envolvidos se debruçam de forma natural nesse meio. Para reforçar esta forma de pensar, pode-se tomar como referência a nova BNCC para o Ensino Médio (2017) quando ela

propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de fluxogramas e algoritmos (BRASIL, 2017, p. 33).

Tendo como foco os alunos chamados de “Nativos Digitais” por suas habilidades em se adaptar às novas tecnologias e a disposição que os mesmos têm em aprender com os meios tecnológicos, uma vez que a sociedade se encontra em constante e exacerbado processo de evolução tecnológica, faz-se necessário que o ensino da Matemática acompanhe tal evolução utilizando-se de variados softwares e aplicativos matemáticos para que este processo seja visto e realizado com maior relevância pelo aluno, facilitando sua compreensão acerca dos conteúdos abordados. A Nova BNCC para o Ensino Médio ressalta ainda que

em continuidade a essas aprendizagens, no Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, conforme anteriormente anunciado. Nesse contexto, quando

a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio, envolvidos, em diferentes graus dados por suas condições socioeconômicas, pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros (BRASIL, 2017, p. 34).

Dessa forma, podemos ressaltar que à área de Matemática e suas tecnologias é colocada a responsabilidade de aproveitar todo o potencial anteriormente adquirido pelos estudantes, especialmente com as novas tecnologias, de forma a promover e estimular ações, buscando ampliar a capacidade criativa e produtivo dos educandos, possibilitando assim uma facilidade na tomada de decisões e assimilação dos conteúdos ministrados em sala de aula. Com a utilização de softwares matemáticos é possível atribuir uma maior significação ao ensino de matemática

Nesse sentido, é imprescindível que a antiga escola, com carteiras enfileiradas e ensino com pincel atômico e quadro branco seja reformulada, atualizada, para que o aluno possa desenvolver suas habilidades tecnológicas também no campo de ensino, especificamente da Matemática.

## **O USO DE APLICATIVOS COMPUTACIONAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Pensando em buscar despertar um maior interesse e engajamento dos alunos com as aulas de Matemática, fazendo crescer nos mesmos uma vontade cada vez maior de explorar e aprender os conteúdos ministrados em sala de aula, relacionando-os com sua vida cotidiana, será essencial a utilização de duas ferramentas tecnológicas para o desenvolvimento da pesquisa fruto deste projeto.

Nos apontamentos teóricos de Dullius e Quartieri (2015) e Gonçalves (2019), acenam que as competências e habilidades digitais dos alunos explorando conhecimentos matemáticos através de aplicativos computacionais, favorecem a maior compreensão dos alunos dos conteúdos propostos pelo docente, além de despertar motivação intrínseca

dos mesmos para o aprendizado porque no cotidiano estes alunos nativos digitais fazem uso nas suas experiências sociais de ferramentas computacionais móveis.

Na assertiva de Gonçalves (2019), os conteúdos curriculares de ensino na matemática do Ensino Médio exigem das estruturas mentais superiores dos alunos maior capacidade de abstração, raciocínio lógico-matemático e do pensamento geométrico e os aplicativos educacionais têm como proposição facilitar o aprendizado dos alunos.

A primeira ferramenta será o Software Matemático “Geogebra”, que é gratuito e utilizado em todos os níveis de ensino. Este software de matemática dinâmica pode ser utilizado de forma simples e prática no ambiente de sala de aula, pois reúne geometria, álgebra e cálculo. Porém, com os alunos objetos do projeto em questão foi utilizado para estudar os conceitos das Funções Matemáticas (a fim, quadrática e exponencial), bem como a construção e visualização de gráficos das funções no Plano Cartesiano Ortogonal.

Com a utilização do Software Matemático Geogebra foi perceptível maior participação e entendimento dos alunos envolvidos em relação aos conteúdos ministrados. Com esta ferramenta foi fácil a assimilação por parte dos alunos sobre os conceitos de funções e seus respectivos gráficos representados no Plano Cartesiano Ortogonal.

A segunda ferramenta utilizada foi o aplicativo educacional para celulares “Photomath”, que funciona de forma simples e eficaz. Com este aplicativo pode-se trabalhar com a resolução de quaisquer tipos de equações e foi, neste projeto, trabalhado juntamente com o Geogebra, de forma a se complementarem nos estudos. O Photomath apresenta aos alunos, de forma detalhada, todos os passos da resolução de uma equação através da captura com a câmera do celular de qualquer equação escrita pelo próprio aluno, além de permitir, através do teclado, que os estudantes modifiquem ou criem as equações diretamente no aplicativo.

O Photomath permitiu que os alunos, após realizarem os cálculos para o desenvolvimento dos estudos das funções matemáticas, pudessem

conferir se os seus cálculos estavam corretos e, caso houvesse erros, corrigi-los exatamente no ponto em que aconteceram.

Com a utilização dessas duas ferramentas tecnológicas, percebeu-se que os alunos tiveram um grande interesse pela disciplina Matemática, quebrando certa resistência que alguns carregavam em relação a estudar essa disciplina, o que resultou em um envolvimento maior com os conteúdos e, conseqüentemente, um aproveitamento mais satisfatório.

Este tema se justifica pela impressionante visão que os estudantes têm sobre a disciplina matemática, pois a maioria a tem como “a pior disciplina”, sendo que em alguns casos observa-se inclusive o medo da matemática, o que pode ser um fator determinante para o desenvolvimento dos alunos na escola e até mesmo na sociedade. Portanto,

é preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia - a - dia, na escola ou fora dela (DANTE, 2002, p. 11).

De acordo com as análises feitas, com base em reflexões teóricas e em trabalhos desenvolvidos em volta do tema em foco, vê-se que ainda é vigente e está embutida uma variedade de concepções preconceituosas quando se trata do ensino e da aprendizagem de matemática, o que é percebido nas vozes de muitos alunos, por isso a importância da utilização das novas tecnologias como meio facilitador, de forma a desmitificar o ensino da matemática.

E nessa busca por uma nova forma de pensar a matemática e suas tecnologias para o ensino médio, bem como a visão e a compreensão dos alunos sobre a mesma, as ferramentas tecnológicas visam também fazer com que a matemática não seja mais uma disciplina temida pela maioria dos estudantes. Precisa-se, portanto, repensar o ensino da Matemática que de acordo com Fragoso (2001, p. 95).

A matemática, tão caluniada, longe de ser apenas uma ciência seca, está pelo contrário, ligada a todas

as manifestações do pensamento e do espírito criador do homem e tem mesmo pontos de contato essenciais com elas, logo não devemos amedrontar, mas, sim atrair todo estudante.

Quando Mattar (2010, p. 13) diz que “o aprendizado necessita de motivação para um envolvimento intenso, o que é atingido pelos games”, o mesmo faz uma crítica ao atual modelo de ensino. Ele defende a ideia de que os jogos trazem a necessidade de se trabalhar em grupos, trocando informações e aprendendo mais uns com os outros.

Em se tratando do uso das tecnologias no contexto escolar como ferramenta que deve potencializar o aprendizado, bem como destacar as qualidades individuais dos alunos, (DE Neto, s.d.) destaca que:

é inegável reconhecer a importância das inovações tecnológicas no contexto educacional e, principalmente, no cotidiano de alunos e professores. Isso se deve a utilização das ferramentas tecnológicas na forma de recursos didáticos na sala de aula, favorecendo o processo de ensino aprendizagem nos diversos setores da educação. Portanto, a tecnologia no ensino propicia para alunos e professores, uma nova forma de ensinar e aprender, integrando valores e competências nas atividades educacionais.

É possível perceber, através dos estudos realizados para compor esse capítulo que é preciso uma prática pedagógica mais lúdica, incluindo as novas tecnologias, as novas mídias digitais e diversos meios para uma aproximação entre o aluno e o professor, de forma a tornar o processo de ensino da matemática algo que traga satisfação tanto para quem ensina quanto para quem aprende.

Este capítulo, não se deve ser algo fechado, estanque ou concluído, pois cada tópico desenvolvido é mais um caminho aberto do que um ponto de chegada, o que pode trazer uma grande possibilidade de reflexão de nosso fazer pedagógico quanto às concepções matemáticas que permeiam na sala de aula, causando ansiedade nos educandos.

## MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO

O estudo enquadrrou-se dentro do método qualitativo. Em relação à sua abordagem situa-se na pesquisa qualitativa, e de acordo aos procedimentos foi engendrada na pesquisa bibliográfica em associação com a pesquisa documental (GIL, 2020).

Para coleta de dados recorreu-se ao uso de entrevistas estruturadas aplicadas alunos do ensino médio do “Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães” – Anexo Juerana- Caravelas-Bahia, no ano letivo de 2019.

Para análise dos dados buscou-se analisar os discursos dos sujeitos da pesquisa seguindo a metodologia da análise textual discursiva (MORAES E GALIAZZI, 2016). Os dados apresentados foram os mais recorrentes dos discursos dos entrevistados.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os alunos envolvidos foram questionados sobre a inserção das tecnologias no processo de ensino da matemática e como essa metodologia interfere diretamente em sua aceitação e envolvimento com as aulas ministradas, bem como o quanto facilitou a sua compreensão acerca dos conteúdos trabalhados.

Os resultados obtidos foram de grande relevância, pois os alunos responderam positivamente aos métodos e ferramentas utilizadas, uma vez que, para a maioria, a utilização das tecnologias facilitou a compreensão e aumentou o engajamento da turma tanto com o professor quanto com os próprios colegas de classe.

Percebeu-se uma maior interação entre os alunos, pois a socialização dos saberes foi realizada de forma notória e com muito mais resultados em relação ao aprendizado adquirido. Tal interação alcançou o ponto no qual os alunos já não buscavam tanto a ajuda do professor mediador, mas encontravam em seus colegas as informações necessárias para o desenvolvimento das atividades propostas.



Como respostas positivas ao uso das tecnologias aqui abordadas temos as falas de alguns alunos do “Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães” – Anexo Juerana- Caravelas-Bahia.

**Aluno A:** “Com o uso dos aplicativos ficou mais fácil aprender o que o professor ensinava”;

**Aluno B:** “O Geogebra facilitou a visualização das funções desenhadas no gráfico”;

**Aluno C:** “Quando eu desenhava no gráfico ficava estranho, mas com o Geogebra deu pra ver exatamente a função no gráfico”;

**Aluno D:** “O Photomath me ajudou a perceber onde eu estava errando nos cálculos”;

**Aluno E:** “Pra mim ficou mais fácil quando utilizei os dois aplicativos, pois um me ajudava no cálculo e o outro ajudava no desenvolvimento das funções e também na construção do gráfico”;

**Aluno F:** “Agora ficou fácil entender porque estudamos as funções e onde elas podem ser aplicadas dentro das profissões”;

**Aluno G:** “O aprendizado ficou mais compreensível e lúdico por meio dos aplicativos”.

Nos documentos educacionais atuais da atual BNCC (BRASIL, 2017) têm orientações explícitas para o ensino de matemática por meio das tecnologias a mesma recomendação é observada pela UNESCO (2016), nestes documentos frisam que competências e habilidades digitais dos alunos serão adquiridas na inclusão de práticas pedagógicas e metodológicas digitais.

No estudo de Gonçalves (2019), evidenciou-se a potencialidade dos usos das tecnologias na Educação Matemática no Ensino Médio. Nesta pesquisa realizada com alunos da região Nordeste, especificamente no Município de Caravelas no Extremo Sul da Bahia, apontaram resultados similares, sinalizando que os alunos nativos digitais de qualquer contexto sociocultural têm interesse pelas mídias digitais no processo de ensino e aprendizagem.

Nas pesquisas de Dullius e Quartieri (2015), mostraram que os alunos despertam maior interesse para aprender os conteúdos de ensino de matemática quando os mesmos são apresentados por meio de recursos metodológicos com aplicativos computacionais para alunos do Ensino Fundamental I e II.

Nesta pesquisa apresenta-se um capítulo pautado na originalidade ao apresentar resultados satisfatórios com alunos do Ensino Médio. Nos discursos dos alunos mostrou-se maior motivação intrínseca para aprender através de aplicativos educativos matemáticos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo evidenciou que na educação mundial contemporânea uma das tendências atuais vem sendo a utilização dos recursos tecnológicos na Educação Matemática. Países que vêm adotando o uso das TICs, em seus sistemas de ensino desde os anos iniciais, além de maximizar o aprendizado, tem preparado os alunos para inserir numa sociedade do conhecimento inserida pelas tecnologias.

Estudos recentes com foco no Ensino Médio mostrados por Gonçalves (2019) assinala o quanto as ferramentas digitais têm tido impacto positivo, e mostrado potencialidade no processo de ensino e da aprendizagem da Matemática.

Foi possível perceber ainda a familiaridade que os alunos “Nativos Digitais” têm com as tecnologias, o que facilita a compreensão na utilização dos aplicativos, trazendo para o cotidiano o conteúdo abordado, de forma a relacioná-los com sua aplicação em profissões diversas.

Assim sendo, ficou evidente, através da pesquisa realizada, que as novas ferramentas tecnológicas utilizadas como auxiliaadoras no processo de ensino-aprendizagem da Matemática são de fundamental importância, uma vez que potencializam a capacidade intelectual dos alunos, bem como propicia um ambiente de interação e socialização dos estudantes envolvidos. Para tanto, é necessário que a escolha das ferramentas a serem utilizadas deve ser feita de maneira cautelosa,

pois tais ferramentas devem ter a relação necessária com os conteúdos abordados, além de permitirem uma fácil utilização dos seus recursos.

Sublinhamos a partir de evidências documentais da UNESCO e de pesquisas recentes que um dos pilares da educação mundial, em particular da Educação Matemática perpassa pelo uso pedagógico das tecnologias nas aulas.

A relevância social do estudo foi em reafirmar a urgência de metodologias de aprendizagem digitais nas aulas de matemática em todo processo educativo da Educação Básica brasileira, que carece de renovação no seu ensino, visando melhoria no aprendizado dos alunos.

Destaca-se como contribuição do estudo, aumentar subsídios teóricos sobre a importância do uso das tecnologias nas aulas de matemática. É de nosso conhecimento que os professores estão cada vez mais tendo necessidades de incorporar as tecnologias na sua prática educativa. No atual cenário mundial da pandemia, reafirmou-se que a escola do século XXI, e em particular a Educação Matemática tem urgência das ferramentas digitais no seu ensino.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Matemática e Suas Tecnologias. Ensino Médio. Brasília, 2017. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=85121-b-ncc-ensino-medio&category\\_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-b-ncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192). Acessado em: 06 fev. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Matemática. Volume 3. Brasília; MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática na Resolução de Problemas de Matemática**. 12 ed. São Paulo: Ed. Ática, 2002.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar ou Conhecer**. São Paulo: Editora Ática, 1990.

DE NETO, Joaquim Agostinho. **Uso das Tecnologias na Educação**. Disponível em: <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/uso-das-tecnologias-na-educacao.htm> - Acesso em: 19 fev. 2021.

DULLIUS, M. M.; QUARTIERI, M. T. **Explorando a matemática com aplicativos computacionais**: anos iniciais e ensino fundamental. Lajeado: Editora Univates, 2015.

FRAGOSO, Wagner da Cunha. **O Medo da Matemática**. REVISTA DO CENTRO DE EDUCAÇÃO- UFSM v. 26, n. 2, jul/dez 2001- ISSN1984-6444 - Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reveducacao/article/view/3686/2084> . Acessado em: 27 jan. 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2020.

GONÇALVES, F. A. M. F. **Educação Matemática e suas tecnologias**. Paraná: Editora Atena, 2019.

MATTAR, João. **Games em educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MORAES, G.; GALIAZZI, C. M. **Análise Discursiva Textual**. 4. ed. Unijui: Ijuí, 2016.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

MORAN, José Manuel. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**, Papirus, 21ª ed., 2013.

NOEMI, Debora. **Entenda como utilizar a tecnologia no ensino fundamental**. Disponível em: <https://escolasdisruptivas.com.br/tecnologia-educacional/entenda-como-utilizar-a-tecnologia-no-ensino-fundamental/>. Acessado em 06 fev. 2021.

POLITI, Cassio. **O que são nativos digitais e o que os diferencia de celebridades?** Disponível em: <https://www.influency.me/blog/nativos-digitais/#:~:text=Nativos%20digitais%20s%C3%A3o%20as%20pessoas,d%C3%A9cada%20para%20n%C3%A3o%20mais%20sair>. Acessado em 30 jan. 2021.

UNESCO. **Organização da Nações Unidas para Educação, a Ciência, e a Cultura**. 2016.

# USO DE JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Josué Antunes de Macêdo<sup>31</sup>  
Luciana Rodrigues de Souza<sup>32</sup>  
Carlos Luis Pereira<sup>33</sup>

## INTRODUÇÃO

As inúmeras dificuldades encontradas por professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, já são bem conhecidas. Por diversas vezes, o aluno não consegue entender a Matemática que a escola ensina, causando sua desmotivação. Muitas vezes é reprovado na disciplina, e quando são aprovados, sente dificuldades em utilizar o conhecimento adquirido, mesmo para resolver problemas simples do cotidiano, pois não conseguem ter acesso a esse saber de fundamental importância que deveriam ter adquirido nos anos iniciais.

Os alunos atendidos pelo Acompanhamento Pedagógico Diferenciado (APD), são em sua maioria, oriundos de famílias de baixo poder aquisitivo e residem em bairros carentes ou na zona rural. Vários desses alunos iniciaram os estudos tardiamente. As expectativas da família sobre o desempenho escolar desses alunos são, quase sempre, negativas, e o fracasso escolar não é apenas aceito, mas antecipado como uma realidade.

Grande parte dos alunos atendidos ainda se encontra em situação de vulnerabilidade social, em meio às drogas, álcool, *bullying*, violência doméstica, baixa estima, frustração, desesperança, desinteresse, o que refletem, muitas vezes, em comportamentos antissociais, como por exemplo, a violência e a indiferença.

Mas por outro lado, esses alunos possuem três características importantes, sendo a motivação para a escola buscar metodologias que venha a mudar essa realidade. Essas características são: (i) esses

<sup>31</sup> Doutor em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Professor e Pesquisador (IFNMG). Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação (UNIMONTES). CV: <http://lattes.cnpq.br/7632858444903409>

<sup>32</sup> Graduação em MATEMÁTICA. CV: <http://lattes.cnpq.br/8894620464622470>

<sup>33</sup> Pós-Doutorando (PPGEEB- CEUNES- UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

alunos são persistentes; (ii) esses alunos são resilientes, isto é, possuem a capacidade de moldar-se a situações de alta pressão; e (iii) esses alunos querem dar certo na escola e na vida, por mais desesperançosos e desmotivados, são sensíveis ao sucesso.

A Escola Estadual Caio Martins, após constatar as dificuldades dos alunos para solucionar problemas do dia a dia, com uso das quatro operações matemáticas, aplicou uma prova diagnóstica. Posteriormente, propôs-se a implementação do Acompanhamento Pedagógico Diferenciado (APD) (APD, 2017), cujo objetivo foi possibilitar aos alunos do quarto ao nono ano do ensino fundamental, que possuem dificuldades de aprendizagem, melhores condições para que tenham acesso ao conhecimento linguístico e matemático. Através de intervenções pedagógicas que respeitem as diferenças, buscou-se proporcionar mais proficiência no desempenho desses alunos.

A escola é parceira do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência-PIBID, que é uma iniciativa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O PIBID “é um programa de incentivo e valorização do magistério e de aprimoramento do processo de formação de docentes para a educação básica” (CAPES, 2014, p. 67).

Com o apoio dos bolsistas de iniciação à docência de Matemática, a escola deu início ao APD, no qual foi realizada a intervenção pedagógica individual, com o intuito de trabalhar com os alunos suas dificuldades na disciplina de Matemática, através de jogos matemáticos de reflexões e desafios, que veio contribuir para a construção do conhecimento, auxiliando-os no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, proporcionou-se ao aluno perceber não somente os conteúdos conceituais transcritos para o papel, mas também na prática, levando-os a deixar de ser um depósito de conteúdo, passando a ser um dos construtores do conhecimento (FREIRE, 1996), pois as aulas de intervenção que foram realizadas, teve como foco também atividades investigativas, incentivando o aluno a pesquisar e desenvolver o raciocínio lógico.

O presente capítulo tem o objetivo de apresentar um relato de experiência do Acompanhamento Pedagógico Diferenciado (APD) a

partir de um trabalho com jogos matemáticos, tendo como foco, elevar o nível de raciocínio matemático dos alunos, auxiliando-os no processo de ensino e aprendizagem, o qual foi realizada na Escola Estadual Caio Martins do município de Januária (MG).

## REFERENCIAL TEÓRICO

A Matemática está presente na vida de todo ser humano, de uma forma direta ou indireta. A todo momento depara com situações do dia a dia, que necessita dos conhecimentos matemáticos para serem solucionados, principalmente em relação ao uso das quatro operações em questões mais simples.

Apesar de ser utilizada praticamente em todas as áreas do conhecimento, nem sempre é fácil mostrar aos alunos de uma forma clara, aplicações relacionadas à Matemática que despertem seu interesse ou que possam motivá-los através de problemas contextualizados. Ponte (1992) propõe uma Matemática não formal. Crê que os conceitos matemáticos se dão por meio de objetos manipuláveis, e pela reflexão sobre essas ações. Despertando no aluno a curiosidade, seu senso crítico e instigando-o a raciocinar.

Uma das dificuldades das escolas no ensino da Matemática é a abordagem de conteúdos de uma forma clara e objetiva para resolução de problemas em relação ao cotidiano do aluno, assim como em situações mais complexas.

Ultimamente, existem duas tendências em destaque em relação ao ensino da Matemática, sendo uma por meio dos jogos matemáticos, e outra, através da resolução de problemas, existindo certa ligação entre essas duas tendências de ensino.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, dizem que:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propicia a simulação de situações-problemas que exigem soluções vivas

e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (BRASIL, 1998, p. 46)

Segundo Piaget (1998), a Matemática é a consequência do processo mental da criança em relação ao seu convívio diário, conciliando as atividades matemáticas com os objetos. Dessa forma, não podemos imaginar o ensino da Matemática de acordo com o sistema tradicional de educação, o que se caracteriza pela repetição e verbalização de conteúdo. Moura (1992) também afirma que:

O jogo para ensinar Matemática deve cumprir o papel de auxiliar no ensino do conteúdo, propiciar a aquisição de habilidades, permitir o desenvolvimento operatório do sujeito e, mais, estar perfeitamente localizado no processo que leva a criança do conhecimento primeiro ao conhecimento elaborado. (MOURA, 1992, p. 47)

Na resolução de atividades, a inclusão de jogos como estratégia de ensino e aprendizagem na sala de aula, é um recurso pedagógico que proporciona ótimos resultados, pois permite ao aluno ampliar seus meios de resolver problemas, instigando a sua criatividade e o motiva, fazendo com que se consiga dar significado aos conteúdos propostos. Neste sentido, percebe-se que essa metodologia de ensino na APD foi uma ótima escolha para se trabalhar de forma lúdica e dinâmica, fazendo com que o aluno tenha mais interesse e facilidade em compreender os conteúdos de Matemática

Sabe-se que o trabalho com jogos é muito enriquecedor, pois além de lúdico ele torna as aulas mais significativas e as crianças apresentam um desenvolvimento bem mais avançado quando se utiliza estes recursos nas aulas.

Na Educação Infantil, como se lida com crianças pequenas, ainda se utiliza muitos jogos e brincadeiras, mas nota-se que essa estratégia se perde nos anos finais do Ensino Fundamental.



Borin (1998), afirma que para que se possa construir um ambiente no qual haja reflexão a partir da observação e da análise cuidadosa, é essencial a troca de opiniões e a oportunidade de argumentar com o outro, de modo organizado. Isto denota a importância fundamental do pré-requisito de tal metodologia de trabalho: para se alcançar um bom resultado com jogos é necessário que os alunos saibam trabalhar em grupo.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O primeiro jogo a ser aplicado foi o ‘Jogo da Velha da Multiplicação’, composto por 24 fichas (tampinhas, sementes ou clips), aqui foram utilizados os clips de duas cores diferentes, sendo doze de cada cor. O objetivo do jogo é instigar o aluno praticar a multiplicação com números inteiros positivos.

Para jogar é necessário ter dois jogadores, cada um ficará com doze clips e logo após deverá determinar quem será o primeiro a começar. Na sua vez, o jogador escolhe dois algarismos do quadro inferior, de dois até seis, em seguida multiplica-os e coloca os clips sobre o resultado no quadrado superior. Logo após, outro jogador, faz outra operação e coloca os clips de outra cor no resultado e assim sucessivamente, até que um deles complete primeiro os cinco números na diagonal, na vertical ou na horizontal (Fig. 1).

Figura 1: Jogo da Velha da Multiplicação

| Velha da Multiplicação |    |    |    |    |
|------------------------|----|----|----|----|
| 6                      | 9  | 15 | 24 | 12 |
| 18                     | 36 | 16 | 18 | 4  |
| 15                     | 30 | 20 | 6  | 8  |
| 10                     | 24 | 4  | 10 | 20 |
| 36                     | 8  | 30 | 12 | 25 |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|

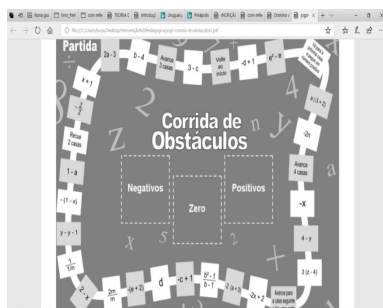
Fonte: <http://www.erudiobrasil.com.br>



que terminar com as peças da mão, antes do(s) adversário(s). Caso o jogo ‘tranque’, é possível ‘abrir’, retirando a peça de uma das pontas e colocando na outra, até que um dos jogadores consiga continuar o jogo.

A ‘Corrida de Obstáculos’ (Fig. 3), tem como objetivos o cálculo mental, manipulação de expressões algébricas. O material necessário para a confecção do tabuleiro consta de um marcador ou peão para cada jogador, um dado, dezoito cartas de número positivo (três de cada um dos seguintes valores: +1, +2, +3, +4, +5 e +6), dezoito cartas de números negativos (três de cada um dos seguintes valores -1, -2, -3, -4, -5 e -6) e quatro cartas com zero.

Figura 3: Corrida de Obstáculo



Fonte: <http://www.somatematica.com.br>

Esse jogo é indicado para alunos a partir do sétimo ano do ensino fundamental. Para jogar são necessários quatro alunos. As regras são simples e consistem de: (i) as cartas são embaralhadas e colocadas nos respectivos lugares no tabuleiro, formando três montes, virados para baixo; (ii) na primeira rodada, cada jogador em sua vez lança o dado e avança o número de casas igual ao obtido no dado; recolhe uma carta de um dos montes, à sua escolha; (iii) o valor da carta deve substituir a variável da expressão algébrica da ‘casa’ onde seu peão está; (iv) efetuam-se os cálculos e o resultado obtido indica o valor e o sentido do movimento; se for positivo, o peão do jogador avança o número correspondente de casas; se for negativo, recua o correspondente número de casas; se for zero, o peão não se desloca e o jogador passa a vez ao

adversário; (vi) se o peão cair numa casa que contém uma instrução, o jogador deverá executá-la nessa mesma jogada.

A partir da primeira rodada não se usa mais o dado: cada jogador movimenta seu peão escolhendo uma carta executando a instrução da casa onde se encontra o peão segundo as regras anteriores. Sempre que o jogador escolher um número que anule o denominador da expressão da casa que seu peão ocupa, deverá como castigo regressar à casa da partida. Vence o jogador que completar em primeiro lugar duas voltas no tabuleiro.

Caso um dos três montes de cartas se esgote antes do final do jogo, então as respectivas cartas devem ser embaralhadas e recolocadas no tabuleiro.

Foi possível identificar que os alunos demonstraram interesse em aprender a Matemática de uma forma lúdica e diferente, proporcionando a repetição de alguns movimentos, levando-os a fixar melhor o conteúdo.

## DISCUSSÕES

O Acompanhamento Pedagógico Diferenciado com o uso de jogos matemáticos, mostrou-se bastante eficaz, pois permitiu que muitos alunos realizassem diferentes tipos de operações com agilidade, segurança e habilidade desenvolvendo seu raciocínio lógico matemático.

A professora de geografia relata que:

*Houve sim uma melhoria no comportamento da turma, que passou a respeitar condutas e normas pré-estabelecidas durante o APD para as aulas prática dos jogos, sendo que eles estenderam essas condutas para a sala de aula. Dois alunos que ficavam só conversando e atrapalhando os demais colegas em sala de aula, no decorrer das intervenções, ficaram motivados em estudar e passaram a realizar as atividades com interesse e em grupos.*

Os professores de Português e Matemática afirmaram que o Acompanhamento Pedagógico Diferenciado: (i) conduziu o aluno à percepção e análise críticas acerca de suas ações no contexto em que

vivem; (ii) possibilitou ao aluno a aquisição das habilidades e/ou competências essenciais à construção do processo de leitura, escrita e conhecimento lógico-matemático; (iii) possibilitou ao aluno instigar, se conscientizando da integração em seu meio social e (iv) possibilitou ao aluno diagnosticar fatores relevantes que possam contribuir nas práticas pedagógicas em sala de aula.

Os resultados obtidos indicam que é possível o uso de jogos no Acompanhamento Pedagógico Diferenciado como recurso para o ensino da Matemática com alunos que possuem alto índice de dificuldade, considerando-se que os trabalhos em grupos podem ser atendidos pelo professor, em vários momentos durante a aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desses jogos, foi possível observar que muitos dos alunos possuíam grande dificuldade em resolver operações que envolviam divisões e multiplicações, devido não conseguirem interpretar o objetivo do jogo, e saber o que representava cada regra, e em alguns casos os alunos não sabiam a tabuada, então, após as primeiras jogadas, foi possível perceber que já conseguiam interpretar e fazer os cálculos relacionando as regras, e entender de fato o que estavam calculando.

Os alunos ficaram empolgados em ver que conseguiam resolver divisões e multiplicações de forma fácil e divertida usando lápis, papel e borracha para auxiliá-los nos cálculos. Portanto a Educação Matemática deve estar voltada como uma estratégia para levar o aluno a estar em paz consigo mesmo, e com seu entorno social, cultural e nacional, proporcionando que ele mude a realidade e o meio em que vive.

## REFERÊNCIAS

APD – Projeto de Acompanhamento Pedagógico Diferenciado. Escola Estadual Caio Martins: Januária, 2017.

BORIN, Júlia. Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática. 3. ed. São Paulo: IME/USP, 1998

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAPES. Relatório de Gestão (2009-2013). Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica – DEB, Brasília/DF. 2014. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/2562014-relatorio-DEB-2013-web.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do oprimido. São Paulo: Paz e Terra, 1996

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. O jogo e a construção do conhecimento matemático. Série Ideias, n. 10, São Paulo: FDE, 1992.

PIAGET, Jean. A psicologia da criança: Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998

PONTE, João Pedro da. Educação matemática: temas de investigação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992

# EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA AFROETNOMATEMÁTICA: O JOGO AFRICANO MANCALA NO ENSINO DE MATEMÁTICA, HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA

Rinaldo Pevidor Pereira<sup>34</sup>

Fabiane Silva Rodrigues Pevidor Pereira<sup>35</sup>

Carlos Luis Pereira<sup>36</sup>

## INTRODUÇÃO

Este capítulo é um recorte de uma dissertação de mestrado em que apontamos na pesquisa as potencialidades do jogo africano Mancala para o ensino de matemática, história e cultura afro-brasileira. Do ponto de vista cultural, encontramos no jogo práticas ligadas à ancestralidade africana como a tradição, oralidade, circularidade e cosmovisão africana. Encontramos também valores filosóficos de base africana como o compartilhar, generosidade, coletividade, respeito ao próximo, entre outros. Do ponto de vista matemático, encontramos conceitos matemáticos como operações aritméticas, resolução de problemas, progressões aritméticas e outros. O Mancala é um jogo de estratégia, matemático, com base lógica e com uma variada prática cultural africana. Neste sentido, o jogo pode contribuir para a construção de conhecimentos no campo da matemática, história e cultura afro-brasileira.

Munanga (2005) ressalta que a incapacidade do professor em lidar com a diversidade, o preconceito na escola e o conteúdo preconceituoso dos livros didáticos são fatores que desestimulam o aluno negro e interfere em sua aprendizagem. Neste contexto, alunos afrodescendentes têm sido vítimas do preconceito na escola, e através da mentalidade racista pensa-se e pratica-se a ideia “que os negros não são inteligentes para a matemática”, (CUNHA JR., PEREIRA, 2011, p. 1). De acordo com

<sup>34</sup> Doutor em Educação Brasileira.

<sup>35</sup> Especialização em História. Professora de Educação Básica.

<sup>36</sup> Pós-Doutorando (PPGEEB- CEUNES- UFES). CV: <http://lattes.cnpq/3714061788338454>

os autores, alimenta-se este pensamento racista com fatos concretos sem análises objetivas e sem práticas que modificam este quadro. Uma das evidências é o fracasso do ensino de matemática nos bairros de maioria afrodescendentes que é visto como o fracasso dos negros nessa disciplina. O ensino de matemática nestes bairros às vezes é inexistente. Senão inexistente pelo menos deficitário e distante das necessidades deste alunado negro. Socialmente existe entre os alunos negros certo pessimismo quanto ao aprendizado da matemática. Como ela não é ensinada de forma adequada o baixo desempenho é em massa.

No entanto, o uso de jogos africanos pode ser usado como ponto de partida para reflexões e mudanças de postura de professores e alunos em relação ao ensino de matemática e a determinação da Lei 10.639/03<sup>37</sup>. Através dos jogos podemos discutir vários aspectos, dentre eles a “inteligência” que é observada no jogo africano Mancala, um jogo matemático de estratégia. O Mancala é um jogo de profundas raízes filosóficas africanas, “abstrato e matemático” (SANTOS, 2008, p. 19). Mancala é o nome genérico dado para uma família de jogos de tabuleiro mais conhecida por jogos de Mancala. Por intermédio dele, podemos trabalhar as concepções sobre a inteligência da população negra. Os jogos de Mancala possibilitam atividades multidisciplinares voltadas para o ensino da história e da cultura africana e afro-brasileira. Nesse sentido, dependendo da orientação do professor, o jogo pode contribuir para melhorar o desempenho dos alunos em matemática e para a inclusão da Lei 10.639/03 nesse campo de conhecimento.

Para tanto, a utilização de jogos “requer um planejamento, exigindo que seja programada sua atividade para que permita a aprendizagem de conceitos matemáticos e culturais” (ALMEIDA; LINS, 2010, p. 3). De acordo com os autores, as potencialidades matemáticas e culturais presentes nos jogos contribuem para a aprendizagem quando a prática do jogo é planejada e mediada pelo educador. Luvison (2009, p. 54), ressalta ainda que o “professor precisa compreender o verdadeiro

---

<sup>37</sup> A Lei nº 10.639/03 em seu Art. 26-A determina que “Nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares, torna-se obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira”.



sentido do jogo como essência cultural e saber aonde deseja chegar, que perspectivas ele tem como objetivo atingir”. Segundo a autora, o propósito não é encontrar um jogo para propor conceitos, pelo contrário, oferecer acesso ao jogo e a partir dele visualizar suas potencialidades. Diante deste contexto é que propomos neste capítulo uma discussão sobre as potencialidades culturais e matemáticas presentes no jogo africano Mancala. Como o Mancala é o nome genérico usado para designar uma família de mais de duzentos jogos, limitaremos a discussão neste capítulo em torno do jogo Awalé uma de suas variações.

## **POTENCIALIDADES CULTURAIS DO JOGO AWALÉ DA FAMÍLIA DO MANCALA**

O jogo awalé que é similar ao jogo Oware, ambos da família do Mancala, é “um jogo de tabuleiro africano com uma variada prática cultural”. (POWELL; TEMPLE, 2002, p. 92). Concordamos com o autor no que se refere à prática cultural, pois é perceptível no jogo Awalé aspectos da cultura africana e afro-brasileira como a circularidade, ancestralidade, oralidade, tradição, cosmovisão africana e filosofia de matriz africana. No entanto, pode haver outros aspectos que não foram aqui citados. Os movimentos circulares do jogo retratam a circularidade que está presente na cosmovisão africana e nas manifestações culturais afro-brasileiras como roda de samba, roda de capoeira, artes afro-brasileiras e religião de matriz africana. A circularidade também está presente no pensamento africano e afrodescendente, conforme ressalta Cunha Jr. (2007)<sup>38</sup>. De acordo com o autor, o pensamento africano leva-nos a entender que na ideia do africano e do afrodescendente existe uma coisa fundamental que é a ancestralidade. A ancestralidade nos leva ao pensamento circular repetitivo que nunca passa exatamente pelo mesmo lugar, ou seja, a herança cultural é recebida, reelaborada e expandida continuamente.

<sup>38</sup> Entrevista cedida para o programa “Salto para o Futuro”, cujo assunto intitulou-se “Matemática e culturas africanas e afro-brasileira”. (Valores Afro-Brasileiros na educação3)

A circularidade também está presente na arquitetura de muitas aldeias africanas, em grande quantidade no reino de Lesoto e na disposição das casas dos Masai, um grupo étnico africano de seminômades entre o Kênia e norte da Tanzânia. As casas dos Masai são construídas em um círculo, e às noites, as vacas são conduzidas ao centro para serem protegidas de animais selvagens. Neste contexto, a disposição circular das casas representa o bem está dos Masai, a coletividade e o caráter comunitário que é comum nas sociedades africanas. O Lesoto é um pequeno país da África Austral, montanhoso encravado na África do Sul. Sua arquitetura é predominada pelo formato circular das casas, principalmente no interior do país, tendo em vista a pouca influência ocidental.

O Awalé é um jogo de semeadura e colheita, uma prática ancestral africana, tendo em vista que, “semear para colher é o princípio fundamental, que não varia. Este é o segredo e a fonte, na prática ancestral africana, da troca” (LIMA; GNEKA; LEMOS, 2005, p. 54). Neste sentido, a ancestralidade presente na prática do jogo representa uma herança cultural das sociedades africanas. A ancestralidade também está presente na religião de matriz africana. No candomblé, o culto aos Egungun representa o culto aos ancestrais. As culturas africanas e afro-brasileiras cultuam seus ancestrais, como forma de lembrá-los e agradecê-los pelo presente, transmissão de cultura e existência de sua geração. Neste sentido,

A ancestralidade é a maior e mais importante referência destas sociedades. Ela é o coração vigoroso da cosmovisão africana. Ela é a lógica que engendra e organiza os outros elementos do pensamento africano recriado em nossas terras. É o epicentro do regime semiótico afrodescendente que engendrou, concretamente, as formas culturais africanas e sua dinâmica civilizatória. (OLIVEIRA, D. E., 2003, p. 173)

Neste contexto, a ancestralidade é a principal referência das sociedades africanas e o ato de praticar o jogo reproduz práticas ancestrais africanas. Outra importante referência das sociedades africanas

é a oralidade que também está presente no jogo Awalé. Para Oliveira Diniz (2003), a cultura africana expressa sua maneira de ver o mundo em sua oralidade, nas relações instituídas com os seres da natureza. De acordo com o autor, as sociedades africanas têm como valor social a oralidade. Na prática do jogo, como veremos mais adiante, encontramos uma série de conceitos matemáticos ali implícitos que são desenvolvidos por intermédio do cálculo mental. Neste contexto fazemos estimativas e executamos cálculos matemáticos de forma oral onde ocorre o processo de construção de conhecimentos matemáticos. Este processo perpassa gerações pela tradição oral africana da prática do jogo.

A tradição também é uma referência das sociedades africanas, e ela está presente na forma de praticar o jogo, nas histórias, lendas e mitologias sobre o jogo. O Awalé é um jogo tradicional africano e na África, segundo Lima; Geneka e Lemos (2005) ele também é praticado com sementes do baobá. A relação das sementes do baobá com o jogo permite contar histórias e lendas sobre a árvore associados com sua relevância para a cultura africana. A tradição da prática do jogo também está relacionada a momentos importantes das sociedades africanas. Para algumas regiões africanas, a prática do jogo, de acordo Bikić e Vuković (2010), acontece durante o dia, porque a noite está reservada para atividades dos espíritos ancestrais e as divindades. Segundo o autor, o jogo é geralmente ligado a diferentes festividades, cerimônias e rituais, como por exemplo, “o futuro chefe de uma tribo é muitas vezes escolhido por intermédio de uma partida de Mancala. Assim, na tribo de Ganda, nas costas norte e oeste do Lago Victória, a escolha do kabake, ou seja, o rei foi realizado por uma partida de Mancala” (BIKIĆ; VUKOVIĆ, 2010, p. 196, tradução nossa).<sup>39</sup> De acordo com o autor, os funerais e os casamentos oferecem grandes oportunidades para se jogar o Mancala. Também é jogado para invocar chuva ou estimular o crescimento das plantações.

Segundo Bikić e Vuković (2010), o Mancala não é um jogo que é jogado em um espaço fechado, é jogado em um lugar público, na

---

<sup>39</sup> Tradução nossa. O artigo está em língua inglesa.

aldeia, na casa de um homem, ou nos campos e prados. No entanto, de acordo com o autor, se o jogo é conectado a cerimônias e rituais, como a escolha de um chefe, ou durante o isolamento coletivo de meninos e meninas no momento da iniciação, então ele é jogado em um espaço confinado. A tradição também está presente no caráter simbólico do jogo, tendo em vista que,

A proximidade dos jogos da família Mancala com as cerimônias e rituais relacionados com a invocar a chuva, celebrar uma colheita, costumes funerários, bem quanto à marcação dos momentos importantes na vida de meninas e meninos durante o período de sua iniciação, quando eles estão se preparando para entrar na idade adulta no sentido de ter um papel ativo na vida da comunidade e sua reprodução, sem dúvida, mostra o forte caráter simbólico deste jogo. (BIKIĆ; VUKOVIĆ, 2010, p. 197, tradução nossa)<sup>40</sup>

A tradição cultural do jogo Mancala com a mitologia africana está presente no “Mito da criação de BuShongo” (BROWN, 1998, p. 11, Tradução nossa).<sup>41</sup> De acordo com a autora, Mafía Shamba Bolongongo foi o sucessor de BuShongo no reino dos Bakubas, região do Congo. Shamba Bolongongo era um viajante inovador e pacificador. Sábio e tolerante, Shamba Bolongongo acabou com as guerras em seu reino e declarou que todos são filhos de Deus e tem o direito de viver. Em seu reino, destacava-se a produção de artesanato, a tecelagem e o bordado. Dentre as expressões culturais deste reino, a prática do jogo Mancala era um hábito social. De acordo com Fraga e Santos (2004, p. 4), no British Museum em Londres existe uma “estátua-retrato do rei Shamba Bolongongo dos Bakubas, que teria reinado entre 1600 e 1620 d. C., representando-o sentado e tendo à sua frente um tabuleiro de Mancala,”.

A mitologia sobre o jogo é preservada pela tradição cultural africana, pois no “passado, os jogos Mancala tiveram prerrogativas de caráter mitológico, sagrado, hierárquico e divinatório, que condi-

<sup>40</sup> Tradução nossa. O artigo está em língua inglesa.

<sup>41</sup> Tradução nossa. O artigo está em língua inglesa.

cionavam a sua prática” (FRAGA; SANTOS, 2004, p. 4). As importantes referências das sociedades africanas que estão presentes no jogo *Awalé*, como a circularidade, ancestralidade, oralidade e a tradição, constituem para o africano sua percepção de mundo, ou seja, são elementos da cosmovisão africana.

Da cosmovisão da matriz africana nasce a filosofia de matiz africana. Pensamento que se re-pensa, é certo, mas também vai além de seus domínios. Transborda as fronteiras do Si-Mesmo para encontrar a Alteridade. Reconhece que a filosofia é antes de tudo uma atitude. Uma Ética. Uma atitude ética baseada na sabedoria dos ancestrais. Por isso mescla racionalidade com encantamento; logos com mito; magia com ciência. A filosofia de matrizes africanas é driativa e dinâmica. Cria seus próprios princípios e dinamiza sua experiência civilizatória para além do eterno retorno da tradição, para manter, atualizar e re-inventar sua forma cultural, para implementar seus projetos políticos. (OLIVEIRA, D. E., 2003, p. 158)

Segundo o autor, a cosmovisão africana está num modo de organização social pautado em práticas culturais que promovem a alteridade voltada para o bem está social e para o respeito às diferenças. Neste sentido, encontramos na prática do jogo valores sociais que são significativos para as sociedades africanas presentes na cosmovisão africana como o compartilhar e a generosidade. Na regra do jogo *Awalé*, quando um jogador fica sem sementes para jogar, o adversário é obrigado a compartilhar as suas sementes para que o outro continue no jogo. De acordo com Lima;Gneka e Lemos (2005) é um jogo baseado na generosidade, para ganhar o jogador tem que saber doar ao seu adversário. Neste sentido, o compartilhamento e a generosidade que estão presentes no jogo *Awalé* reproduzem valores filosóficos de matriz africana. Neste contexto,

Considerando-se o *modus vivendi* africano, não há dúvida de que há uma visão de mundo que poderia se configurar como “Filosofia”. A valorização, tanto da cultura material como da riqueza espiritual e

princípios éticos dos diversos grupos que compõem o mosaico cultural africano, evidencia o legado de gerações passadas às novas gerações. Mesmo não havendo uma sistematização do conhecimento, haveria, pois, uma filosofia de vida em que a herança cultural recebida é continuamente reelaborada e confrontada com a dinamicidade da realidade circundante, que se mostra em contínuo vir-a-ser. (OLIVEIRA, V. G. A. D., 2003, p. 368)

A filosofia africana tem como valor social a oralidade em suas práticas, tudo ligado à ancestralidade. No jogo, a circularidade, o cultivo do solo e a distribuição contínua das sementes reproduzem práticas e conhecimentos ancestrais africanos. Os costumes e conhecimentos perpassam gerações, pois são mantidos pela tradição da prática do jogo. No jogo encontramos também ideias filosóficas africanas que fazem parte de seu cotidiano, tais como: “a cooperação, a competição, o respeito ao próximo, o autocontrole, o compartilhar, o trabalho em equipe e o planejamento” (POWELL; TEMPLE, 2002, p. 94). Neste contexto, por intermédio da prática do jogo podemos incluir em nossa prática de sala de aula valores filosóficos e culturais de base africana tendo em vista que os jogos refletem o modo de vida e a cultura dos povos que o inventaram e quando jogamos interagimos com essa cultura, conforme enfatiza (POWELL; TEMPLE, 2002, p. 98).

Jogos revelam pensamentos e vidas daqueles que os inventaram. A estrutura física e o material assim como as regras de um jogo refletem a cultura onde ele foi criado. Consequentemente, quando alguém joga um jogo como oware, está interagindo com aspectos da cultura onde este jogo originou-se. Mas, nem todos os jogos envolvem adversários, noções de ataque e defesa, ou regras para capturar. Da mesma forma que não se pode jogar todos os jogos com sementes secas e em buracos cavados no chão ou em tabuleiros esculpidos. Estas realidades refletem a cultura africana.

Os movimentos repetitivos e circulares do jogo e a continuidade pela distribuição contínua das sementes são práticas ligadas à ancestralidade africana. Essas, e a oralidade na construção de conhecimento

matemático por intermédio da matemática implícita do jogo, constituem elementos da cosmovisão africana. Os elementos da cosmovisão africana presentes nos jogos de Mancala mostram que ele é um jogo com uma variada prática cultural africana. Diante deste exposto, podemos trabalhar a base filosófica e cultural africana por intermédio do jogo Awalé de forma prática, refletindo sobre o modo de vida africano que se manifesta em nossa cultura afro-brasileira. No entanto, o conjunto de elaborações possíveis depende do trabalho com o jogo e com os conhecimentos sobre as culturas de base africana.

## POTENCIALIDADES MATEMÁTICAS DO JOGO AWALÉ DA FAMÍLIA DO MANCALA

Tomamos como ponto de partida um conjunto de práticas pedagógicas com o jogo Awalé em sala de aula onde identificamos no jogo uma série de potencialidades matemáticas, pautado numa abordagem qualitativa. A começar pelas regras do jogo, identificamos ali um conjunto de conceitos matemáticos. O tabuleiro é composto por doze buracos e no início do jogo são colocadas quatro sementes em cada buraco. Neste contexto podemos provocar os alunos com a seguinte pergunta: Quantas sementes existem no tabuleiro? A resposta pode surgir de vários raciocínios. O aluno pode usar o conceito da multiplicação e fazer a operação aritmética  $12 \times 4 = 48$  para encontrar a totalidade das sementes. Pode-se pensar na progressão aritmética (PA),  $(a_1=4, a_2=8, a_3=12, \dots, a_{12})$  em que o décimo segundo termo representa a totalidade das sementes. Neste caso, efetuamos as seguintes operações: cálculo da razão e do enésimo termo da PA em que este último representa a totalidade das sementes.

Cálculo da razão.

$a_1 = 4$ ,  $a_2 = 8$ , para  $n = 1$  temos:

$$r = a_n - a_{n-1} = a_2 - a_1 = 8 - 4 = 4$$

Cálculo do enésimo termo.

$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$ , para  $n = 12$ , temos:

$$a_{12} = 4 + (12 - 1) \cdot 4 = 4 + 11 \cdot 4 = 4 + 44 = 48$$

Pode-se pensar também numa PA em que todos os termos são iguais a quatro ( $a_1 = 4, a_2 = 4, a_3 = 4, \dots, a_{12} = 4$ ). Neste caso, para encontrar a totalidade das sementes do tabuleiro basta utilizar a expressão que determina a soma dos  $n$ -primeiros termos de uma PA.

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}, \text{ para } n = 12, \text{ temos:}$$

$$S_{12} = \frac{(4 + 4) \cdot 12}{2} = \frac{8 \cdot 12}{2} = \frac{96}{2} = 48$$

Pode-se ainda potencializar esta situação inicial do jogo para a construção do conceito de múltiplo. Tendo em vista a disposição inicial das peças do jogo, escrevemos os múltiplos de quatro.  $M(4) = 0, 4, 8, 12, 16, 20, \dots$

No exemplo da PA, os resultados foram obtidos por mera utilização de fórmula, no entanto, o processo de construção de conhecimentos pode ocorrer de forma interessante dependendo da orientação do professor. Podemos aproveitar a pergunta inicial para deduzir junto com os alunos as fórmulas utilizadas. Neste sentido, podemos considerar a PA  $(4, 8, 12, 16, \dots, a_{12})$  em que o décimo segundo termo representa a totalidade das sementes do tabuleiro.

Observe que  $a_1 = 4$ ,  $a_2 = 8$ ,  $a_3 = 12$  e  $a_4 = 16$ .

$$\left. \begin{array}{l} a_2 - a_1 = 8 - 4 = 4 \\ a_3 - a_2 = 12 - 8 = 4 \\ a_4 - a_3 = 16 - 12 = 4 \end{array} \right\} \text{ A diferença entre um termo e o seu antecessor é constante.}$$

Essa constante chamada de razão geralmente é representada pela letra  $r$ .

Observe também que:

$$a_2 = a_1 + r = 4 + 4 = 8$$

$$a_3 = a_2 + r = a_1 + 2r = 4 + 8 = 12$$



$$a_4 = a_3 + r = a_2 + 2r = a_1 + 3r = 4 + 12 = 16$$

$$a_5 = a_1 + 4r = 4 + 16 = 20$$

$$\vdots$$

$$a_{12} = a_1 + 11r = 4 + 44 = 48$$

Por observação, percebemos que um termo é igual ao primeiro somado com o produto da posição de seu antecessor pela razão. Generalizando, obtemos a fórmula do termo geral de um PA.

$$a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$$

Utilizando agora mais rigor na demonstração.

Considere a PA  $(4, 8, 12, 16, \dots, a_{12})$  que pode ser generalizada por  $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ .

Observe que  $a_2 - a_1 = a_3 - a_2 = a_4 - a_3 = r = 4$ , onde  $r$  é uma constante chamada de razão da PA, que é generalizada por  $r = a_n - a_{n-1}$ .

Observe também que o segundo termo é igual à soma do primeiro termo mais a razão, o terceiro termo é igual à soma do segundo termo mais a razão e assim ocorre sucessivamente com os demais termos.

$$a_2 = a_1 + r$$

$$a_3 = a_2 + r$$

$$a_4 = a_3 + r$$

$$\vdots$$

$$a_n = a_{n-1} + r$$

Somando ambos os membros das  $(n-1)$  igualdades acima, obtemos:

$$a_2 + a_3 + a_4 + \dots + a_{n-1} + a_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-1} + (n-1) \cdot r$$

Simplificando a expressão acima obtemos a fórmula do termo geral de uma PA.

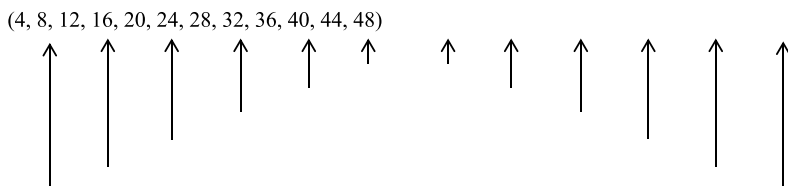
$$a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$$

Para a PA  $(4, 8, 12, 16, \dots, a_{12})$ , temos o décimo segundo termo  $a_{12} = 48$ .

Deduziremos agora a soma dos  $n$ -primeiros termos de uma PA.

Consideremos a PA  $(4, 8, 12, 16, \dots, 48)$  com doze termos.

Observe a soma do primeiro termo com o último termo desta PA. Observe também a soma do segundo com o penúltimo termo, a soma do terceiro com o antepenúltimo termo e assim sucessivamente.



Obtemos a soma 52 exatamente seis vezes, ou seja, é uma constante. Neste caso, ao invés de somar termo a termo, poderemos somar seis vezes o 52 que o resultado será o mesmo, ou seja,  $6 \times 52 = 312$ . Como esta PA possui 12 termos e a soma de 2 a 2 termos equidistantes é igual a 52, obtemos seis vezes esta soma, onde o número seis representa a metade dos termos da PA. Neste caso, poderíamos apenas somar o primeiro com o último termo e multiplicar o resultado pela metade do número de termos desta PA. Se tivéssemos uma PA com 50 termos, poderíamos apenas somar o primeiro com o último termo e multiplicar o resultado pela metade do número de termos desta PA. Generalizando para uma PA  $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$  com  $n$  termos obtemos:

$S_n = (a_1 + a_n) \cdot \frac{n}{2}$ , que é a expressão para calcular a soma dos- $n$  primeiros termos de uma PA.

Usando agora um pouco mais de rigor na demonstração.

Considere uma PA com  $n$  termos  $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ .

Propriedade: A soma de quaisquer dois termos equidistantes é constante.

Demonstração:

Seja  $(a_1, a_2, a_3, a_4)$  uma PA qualquer.

$$\text{Considere } a_1 + a_4 = a_1 + a_3 + r = a_1 + a_2 + 2r = a_1 + a_1 + 3r = 2a_1 + 3r \quad (1)$$

$$\text{Considere também; } a_2 + a_3 = a_1 + r + a_2 + r = a_1 + 2r + a_1 + r = 2a_1 + 3r \quad (2)$$

Comparando (1) e (2), temos:  $a_1 + a_4 = a_2 + a_3$ , generalizando para uma PA com n termos, obtemos,  $a_1 + a_n = a_2 + a_{n-1} = \dots$

Usando essa propriedade, poderemos encontrar a expressão que determina a soma dos n-primeiros termos de uma PA.

Seja  $S_n$  a soma dos n-primeiros termos de uma PA. Logo,

$$S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{n-2} + a_{n-1} + a_n \quad (I)$$

$$\text{ou, } S_n = a_n + a_{n-1} + a_{n-2} + \dots + a_3 + a_2 + a_1 \quad (II)$$

As equações (I) e (II) são equivalentes.

A soma (I)+(II) resulta:

$$2S_n = (a_1 + a_n) + (a_2 + a_{n-1}) + (a_3 + a_{n-2}) + \dots + (a_{n-2} + a_3) + (a_{n-1} + a_2) + (a_n + a_1)$$

Cada parêntese representa a soma dos termos equidistantes de uma PA. Nesta equação temos a soma de n termos equidistantes. Apropriando da propriedade anterior podemos simplificar o segundo membro dessa equação por:

$$2S_n = (a_1 + a_n) \cdot n, \text{ daí resulta na expressão:}$$

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

Agora que já descobrimos que o número total de sementes do tabuleiro é 48, podemos provocar os alunos com outra pergunta. Vence a partida quem capturar o maior número de sementes. Neste caso, para que um jogador vença a partida é necessário capturar no mínimo quantas sementes? A resposta segue do seguinte raciocínio. Para ganhar eu preciso pelo menos da metade das sementes mais uma, ou seja, no mínimo vinte e cinco sementes. Observe que agora, usamos dois conceitos matemáticos, a divisão, representado pela metade e a adição, representado

pelo mais uma. Neste contexto, já utilizamos adição, multiplicação, divisão, progressão aritmética e ainda nem começamos a jogar.

No jogo Awalé, a aritmética é uma operação relevante. As operações de adição e subtração são aplicadas a todo o momento. Em cada movimento da partida o aluno é levado a verificar a quantidade de sementes em cada buraco do tabuleiro para decidir a melhor estratégia de jogo. Neste caso usa-se a contagem para se descobrir a quantidade. No entanto, para capturar é necessário que a última semente distribuída caia no buraco do lado do adversário, e que a soma contando com a semente que o jogador depositou, seja dois ou três. Nesse caso trabalha-se a adição.

Também usamos a subtração, pois é necessário fazer o levantamento das sementes capturadas ao longo do jogo para saber quantas ainda faltam para vencer a partida, afinal o jogo termina quando um jogador captura 25 ou mais sementes. Assim, um jogador que possui 15 sementes capturadas, por exemplo, pode fazer a operação aritmética  $25 - 15$  para saber que faltam 10 sementes para ganhar a partida.

Estimular o aluno a fazer estimativas e realizar cálculo mental é um dos desafios da prática de sala de aula de um professor de matemática. O Awalé tem um papel importante neste contexto. Quando se joga, procura-se analisar os buracos do tabuleiro para verificar se há possibilidade de captura ou defesa das sementes, neste caso trabalha-se a estimativa. Quando se usa a aritmética para simular um movimento, trabalha-se o cálculo mental. No Awalé, o cálculo mental e a estimativa são requisitos fundamentais, pois são aplicados em cada movimento da partida. A aritmética, bem como o desenvolvimento do cálculo mental e da estimativa são ferramentas fundamentais na resolução de problemas.

A resolução de problemas é um dos desafios encontrados pelos alunos em sala de aula. A dificuldade na leitura e interpretação é notória, temos percepção disso quando nos deparamos com situações de alunos questionando-nos se o problema é de “mais” ou de “menos”, é de “vezes” ou de “dividir”. Outro caso é de alguns alunos, que desestimulados nem fazem a leitura do enunciado, e desistem antes mesmo

de tentar. Neste contexto, o jogo pode contribuir para a resolução de problemas, tendo em vista que, numa partida de *Awalé*, um jogador antes de efetuar qualquer movimento, faz uma leitura interpretativa dos possíveis movimentos que pode realizar e os que o adversário poderá realizar posteriormente ao seu movimento, levando em consideração as prováveis mudanças das peças que podem ocorrer no tabuleiro. Em seguida, usa-se o raciocínio, a lógica, conceitos e pensamentos matemáticos para fazer estimativas de capturas e defesas das peças do jogo. Neste processo, o jogador desenvolve habilidades e competências de leitura, interpretação, raciocínio, lógica, aritmética e estimativa, que são fundamentais na resolução de problemas.

O *Awalé*, da família do *Mancala* é “um jogo abstrato e matemático” (SANTOS, 2008, p. 19). Concordamos com o autor, pois as diversas possibilidades de movimento associadas ao raciocínio lógico, ao cálculo matemático e a estratégia, evidenciam a matemática nele implícita bem como os pensamentos abstratos desenvolvidos nas estratégias de jogo. Nesta perspectiva, o desenvolvimento do pensamento matemático abstrato do aluno por intermédio do jogo “*Mancala* torna-o adequado para o uso em um trabalho psicopedagógico com crianças em dificuldades de matemática” (DIAS; BRENELLI, 2009b, p. 276).

De acordo com as autoras, o uso dos jogos de *Mancala* na escola contribui para o desenvolvimento dos aspectos cognitivos dos alunos em dificuldade de aprendizagem matemática. No entanto, o desenvolvimento do pensamento matemático ocorre em todos os níveis de cognição. O uso do pensamento matemático na prática do jogo promove também a autoestima do aluno em relação à matemática e, “enquanto jogam, crianças constroem estruturas intelectuais que possibilitam que mais tarde sejam construídas e compreendidas complexas ideias matemáticas, estratégias e teorias” (POWELL; TEMPLE, 2002, p. 92). De acordo com os autores, o ato de praticar o jogo em si só contribui para o desenvolvimento cognitivo e abstrato da criança e contribui também para desenvolver futuramente a capacidade para compreender complexas teorias matemáticas.

No campo psicológico, “O jogo se insere na área da Psicologia Educacional como um instrumento técnico, que permite investigar, diagnosticar e remediar as dificuldades, seja de ordem afetiva, cognitiva ou psicomotora” (DIAS; BRENELLI, 2009a, p. 273). De acordo com as autoras, o jogo além de contribuir no campo da matemática para o desenvolvimento do pensamento lógico matemático, promove também o instinto investigativo que proporciona ao aluno a capacidade para buscar soluções de problemas em situações reais do cotidiano.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O baixo desempenho dos alunos em matemática é promovido por diversos fatores como o pré-construído de que a matemática é difícil, traumas de experiências anteriores malsucedidas nessa disciplina e a atuação ineficiente do professor. Há de se considerar também o preconceito sobre a incapacidade intelectual do negro para a matemática o que interfere na autoestima e na aprendizagem do alunado negro. Neste contexto, encontramos nos dias atuais um grande número de alunos desmotivados com baixa autoestima para a aprendizagem matemática. Neste sentido, motivar e elevar a autoestima dos alunos para o ensino de matemática se torna um dos maiores desafios para os educadores matemáticos.

Para tanto, o uso de jogos africanos pode ser usado como ponto de partida para reflexões e mudança de posturas de professores e alunos no sentido de cumprir a determinação da Lei 10.639 e para o ensino de matemática. Neste sentido, o Jogo Mancalala pode contribuir para a construção de conhecimentos no campo da matemática, história e cultura afro-brasileira. As potencialidades culturais africanas presentes no jogo Mancala podem promover a valorização e o resgate de práticas culturais afro-brasileiras o que contribui para elevar a autoestima do aluno em relação a nossa cultura afrodescendente. As potencialidades matemáticas presentes na prática do jogo, como o uso sistemático da lógica, do raciocínio, do cálculo mental e das operações matemáticas podem contribuir para a construção de conhecimentos matemáticos

o que contribui para elevar a autoestima do aluno em relação à aprendizagem matemática. Contribui também para elevar a autoconfiança do aluno na resolução de problemas do cotidiano.

No entanto, a potencialização do jogo Mancala em sala de aula depende da orientação do professor e dos conhecimentos que ele possui sobre as potencialidades do jogo. Os jogos de Mancala possibilitam atividades multidisciplinares voltadas para o ensino da história e da cultura africana e afro-brasileira. Um tema que se tornou obrigatório à quase uma década, mas que muitos professores ainda negligenciam a aplicação da Lei 10.639/03. Porém, o êxito da utilização do jogo para o ensino de história e cultura afro-brasileira bem como da matemática, está na prática de ensino, pois o uso de jogos de forma planejada e objetiva pode contribuir para a promoção de aulas diversificadas e interativas que favorecem a construção de uma aprendizagem significativa.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, José Wantuir Queiroz de; LINS, Abigail Fregni. **JOGO DE XADREZ E A DUCÇÃO MATEMÁTICA: COMO E ONDE NO AMBIENTE ESCOLAR**. VI EPBEM – Monteiro, PB – 09, 10 e 11 de novembro de 2010. Disponível em: <<http://www.sbempb.com.br/anais/arquivos/trabalhos/CC-19398668.pdf>>. Acesso em: 21 Out. 2011.

BIKIĆ, Vesna; VUKOVIĆ, Jasna. **Board Games Reconsidered: Mancala in the Balkans**. 2010. Disponível em: <[http://www.anthroserbia.org/Content/PDF/Articles/bikic\\_and\\_vukovic\\_mancala\\_in\\_the\\_balkans.pdf](http://www.anthroserbia.org/Content/PDF/Articles/bikic_and_vukovic_mancala_in_the_balkans.pdf)>. Acesso em: 08 Mar. 2011.

BRASIL. Lei 10.639 – 09 de janeiro de 2003. Brasília: Ministério da Educação, 2003.

BROWN, Written by Bernadette. General Background on African Art. **African Art**. Utah Museum of Fine Arts – Evening for Educators – February 4, 1998. Disponível em: <[http://centralpt.com/upload/417/9992\\_AfricanArtLessons2sm.pdf](http://centralpt.com/upload/417/9992_AfricanArtLessons2sm.pdf)>. Acesso em: 06 mai. 2011.

CUNHA JR., Henrique; SILVA, José Marcos; MACHADO, Vanda. Matemática e culturas africanas e afro-brasileira. In: **Valores Afro-Brasileiros na educação; parte 3**. MEC – Ministério da Educação – TV Escola – Salto para o Futuro – Disponível em: <[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=50762](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=50762)>. Acesso em: 01 fev. 2009.

CUNHA JR. Henrique; PEREIRA, Rinaldo Pevidor. A Pedagogia do Mancala: Aspectos Cuturais e Matemáticos. In: **Educação, Culturas e Diversidades**. XX EPENN – Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste. MANAUS - 23 a 26 DE AGOSTO DE 2011. ISSN: 85-8770733-7.

DIAS, Letícia Pires; BRENELLI, Rosely Palermo. O JOGO MANCALA E SUAS IMPLICAÇÕES PSICOPEDAGÓGICAS. In: Associação Brasileira de Psicologia do Desenvolvimento. **VII Congresso Brasileiro de Psicologia do Desenvolvimento**. Desenvolvimento e Direitos Humanos – 25 a 27 de novembro – UERJ – Rio de Janeiro, 2009. ISSN: 2177-1413. Disponível em: <<http://www.abpd.psc.br/files/congressosAnteriores/AnaisVIICBPD.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2011.

----- O JOGO MANCALA COMO RECURSO AUXILIAR À AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS ARITMÉTICOS E CONSERVAÇÃO DE QUANTIDADES DISCRETAS. In: Associação Brasileira de Psicologia do Desenvolvimento. **VII Congresso Brasileiro de Psicologia do Desenvolvimento**. Desenvolvimento e Direitos Humanos – 25 a 27 de novembro – UERJ – Rio de Janeiro, 2009. ISSN: 2177-1413. Disponível em: <<http://www.abpd.psc.br/files/congressosAnteriores/AnaisVIICBPD.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2011.

FRAGA, Ana; SANTOS, Maria Teresa. Ouri, um Jogo Mancala. In: Matemática e Jogo na Educação e Matemática. **Revista Educação e Matemática**, nº 76, janeiro/fevereiro de 2004. Disponível em: <[http://www.apm.pt/apm/revista/educ76/matematica\\_jogo.pdf](http://www.apm.pt/apm/revista/educ76/matematica_jogo.pdf)>. Acesso em: 07 mai. 2009.

LIMA, Heloisa Pires; GNEKA, Georges; LEMOS, Mário. **A semente que veio da África**. Brasília: Ministério da educação. 2005.

LUVISON, Cidinéia da Costa. **Mobilizações e (re)significações de conceitos matemáticos em processos de leitura e escrita de gêneros textuais a partir de jogos**. 2011. 208f. Dissertação. (Mestrado) – Programa de Pós- Graduação Stricto Sensu em Educação da Universidade São Francisco. Itatiba.

MUNANGA, Kabengele. Apresentação. In: **Superando o Racismo na escola**. 2ª edição revisada / Kabengele Munanga, organizador. – [Brasília]: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005.

OLIVEIRA, David Eduardo de. **Cosmovisão africana no Brasil**: elementos para uma filosofia afrodescendente. Fortaleza: LCR, 2003.

OLIVEIRA, Vicente Geraldo Amâncio Diniz. Cultura Material, Oralidade e Simbologia - Existe uma filosofia em África? **Revista SCRIPTA**, Belo Horizonte, v. 7, n. 13, p. 368-373, 2º sem. 2003. Disponível em: <[http://www.ich.pucminas.br/cespuc/Revistas\\_Scripta/Scripta13/Conteudo/N13\\_Parte04\\_art13.pdf](http://www.ich.pucminas.br/cespuc/Revistas_Scripta/Scripta13/Conteudo/N13_Parte04_art13.pdf)>. Acesso em: 13 out. 2009.



POWELL, Arthur B; TEMPLE, Oshon L. Semeando Etnomatemática com Oware: Sankofa. **Boletim Gepem**, Rio de Janeiro: n. 40, p. 91-106, ago./2002.

SANTOS, Celso José dos. **JOGOS AFRICANOS E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:** Semeando Com a Família Mancala. Maringá, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/121-2.pdf>>. Acesso em: 05 Mar. 2011.

# EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E METODOLOGIAS ATIVAS: GRUPOS INTERATIVOS HETEROGÊNEOS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Carlos Luis Pereira<sup>42</sup>

## INTRODUÇÃO

### **“A escola do passado morreu”**

A frase inicial denota a realidade da educação mundial em mutação, essa inserida na sociedade mundial do conhecimento globalizada e digitalizada que tem convocado a escola a novas formas de ensinar para os dias de hoje. O campo educacional mundial aponta novas metodologias de ensino e aprendizagem visando maximizar o aprendizado para os alunos dessa era considerado nativos digitais. O desafio atual do sistema educacional de cada país tem sido efetivar e propor abordagens de ensino motivadoras para o ensino do século XXI.

Aqui, no Brasil, romper com as práticas pedagógicas e metodológicas alinhadas com a corrente pedagógica tradicional instituídas pelos jesuítas em meados de 1549 e, enraizadas na sala de aula até os dias atuais, que não trazem resultados satisfatórios de aprendizagem dos alunos da Educação Básica, é uma das emergências da educação brasileira.

Pesquisas comparativas recentes sobre os métodos de ensino realizados nos Estados Unidos e no Brasil mostram o impacto positivo das metodologias ativas na educação, em particular na educação matemática no ensino da educação básica.

Ainda nas aulas de matemática na educação brasileira a metodologia tradicional ainda está presente na prática pedagógica dos professores de matemática, porém estudos recentes têm mostrado a necessidade de novas abordagens de ensino para esta área de conhecimento visando

---

<sup>42</sup> Pós-Doutorando (PPGEEB-CEUNES-UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

aumentar a proficiência de aprendizagem do alunado brasileiro. Na educação do século XXI, um dos desafios para a agenda educacional em todos os níveis e modalidades de ensino, configura-se em propostas inovadoras de novos métodos de ensino.

O projeto de pesquisa INCLUD-ED realizado na Espanha (2006-2011), identificou práticas pedagógicas e abordagens metodológicas que efetivamente aumentaram significativamente o rendimento escolar do aluno da educação primária e secundária, entre elas destacam-se os Grupos Interativos heterogêneos de aprendizagem, independentemente da realidade e diversidade social, cultural, econômica e educacional em que a escola está inserida.

Na educação brasileira marcada pelas desigualdades educacionais, assegurar metodologias ativas por meio de Grupos Interativos heterogêneos de aprendizagem no ensino de matemática na educação básica corrobora para melhoria da aprendizagem dos alunos. Estes que conforme dados de 2018 divulgados pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), 72,2% dos alunos encontra-se em estágio crítico de aprendizagem.

Essa contemporânea metodologia de ensino alicerçada por formulações teóricas e práticas por Ramón Flecha Garcia ancora nas concepções teóricas dialógicas de Paulo Freire (2017) e na teoria sociointeracionista de Lev Semionovitch Vygotsky (1978, 2010) e dos Grupos interativos de Aubert (2008) e Ribeiro (2010).

Propor metodologias ativas nas aulas de matemática na educação brasileira corrobora significativamente para potencializar o ensino e aprendizagem e, incorporá-la por meio da metodologia de Grupos Interativos, estudos recentes têm mostrado motivação intrínseca dos alunos devido a nova organização da sala de aula que favorece a dialogicidade entre os alunos.

Nosso objetivo, nesta pesquisa ancorada pela pesquisa qualitativa bibliográfica versa em apresentar subsídios teóricos acerca da proposta indicada pela comunidade de aprendizagem concebida como Grupos Interativos (GI), essa proposta de renovação metodológica e pedagógica

para o campo da educação matemática no ensino da educação básica brasileira.

## REFERENCIAL TEÓRICO

As metodologias ativas é uma das orientações para o processo de ensino e aprendizagem da atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pois o aluno ocupa protagonismo na construção permanente do seu aprendizado e o professor atua na mediação pedagógica do conhecimento, bem como na função de ampliar as estratégias metodológicas de aprendizagem. (BRASIL, 2020).

O ensino da Educação Matemática da educação básica concerne uma das disciplinas de maior dificuldade de aprendizagem do aluno brasileiro, inúmeros fatores foram levantados por pesquisadores da área, entre eles é consensual em seus estudos decorre das metodologias e práticas pedagógicas tradicionais ainda presentes na sala de aula em todas áreas de conhecimento do currículo escolar, indo em descompasso com as orientações dos documentos legais educacionais atuais, a saber a atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Nos PCN,s (1998, p. 93), advoga a favor de uma sala de aula dialógica e inclusiva, a qual considera o processo de ensino e aprendizagem, a diversidade de alunos, e o seu desenvolvimento como elementos fundamentais para aquisição de competências, habilidades e conhecimentos escolares (BRASIL, 1998).

A diversidade na proposta educativa assegurada na metodologia dos GI é concebida como um princípio de equidade, e valorizando o direito de todos na construção da aprendizagem (BRASIL, 1998).

Nesta busca pela melhoria da aprendizagem dos alunos, educadores preocupados com a melhoria da aprendizagem dos alunos têm buscado variadas metodologias de ensino entre elas uma das tendências atuais são os GI mais heterogêneos que são uma forma de organização de aula que possibilita melhorias nos resultados da qualidade quanto também no relacionamento entre aluno-aluno e aluno-professor (VOLPATO E DIAS, 2017).

Na explicação teórica de Volpato e Dias (2017), concebe “Grupos interativos heterogêneos de aprendizagem são uma proposta educativa de transformação da sala de aula, onde se formam pequenos grupos de aprendizagem” sendo um condição mister o agrupamento de alunos em diferentes Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) e Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) para construção coletiva do conhecimento matemático proposto, condição primordial para aceleração da aprendizagem do conteúdo proposto pela mediação pedagógica do professor.

Na teoria de Vygotsky (1978), o desenvolvimento humano consiste num processo de aprendizagem do uso das ferramentas mentais através das interações sociais com os outros mais experimentados no uso dessas estruturas, neste caso pode ser o um adulto ou na mediação pedagógica do professor e/ou dos colegas que conseguem resolver as atividades sozinhos e pode auxiliá-lo na resolução da atividade proposta (estatística). Para Flecha (1997) e Aubert (2008) a interação social é a mola motriz da aprendizagem dialógica nos GI porque os alunos realizam trocas de saberes entre si em nível horizontal e, sentem mais confiantes em sanar suas dúvidas em pequenos grupos do que com o professor.

Na acepção de Bianchi (2016) “Os grupos interativos de aprendizagem é uma nova forma de ensinar e aprender em pequenos grupos em sala de aula, que propicia melhoria ao reforçar e na aceleração da aprendizagem” além de assegurar a aprendizagem dialógica e o ensino significativo.

Na mesma perspectiva teórica Rodrigues (2010), afirma que os GI são concebidos como uma perspectiva de aprendizagem dialógica de construção coletiva de aprendizagem de todos alunos em que vários princípios são valorizados entre eles a solidariedade, a inteligência cultural, a dimensão instrumental, a igualdade das diferenças, o diálogo igualitário e a criação de sentidos.

Sobre a Dimensão Instrumental é um dos principais princípios nos grupos interativos de aprendizagem, tem sua base teórica tem alicerce em Freire, Vygotsky e Wells, diz respeito aos conhecimentos científicos construídos historicamente e culturalmente que são necessários para a

formação humana do sujeito e, são apropriados com maior facilidade por meio de interação, diálogo e mediação com outros sujeitos no contexto sociocultural e educacional.

Lev Seminovitch Vygotsky em sua teoria no campo da psicologia e Paulo Freire, no campo da Pedagogia são os pilares teóricos para o ensino de matemática por meio de grupos interativos heterogêneos objetivando reforçar e acelerar o aprendizado numa perspectiva de solidariedade com os alunos.

O próprio Freire (2017), afirmava que o diálogo é o elemento central para o processo de aprendizagem e Vygotsky (2010) postulou que o desenvolvimento humano é resultado das interações sociais e culturais com os demais sujeitos e, na escola propiciar metodologias de aprendizagem que favoreça a permuta de saberes entre os alunos protagonistas e autogerenciadores da construção permanente do seu próprio conhecimento e, tendo o professor na mediação é um dos benefícios da metodologia dos grupos interativos mais heterogêneos possíveis.

Na mesma linha de pensamento formado agrupamento inclusivo na qual todos os alunos participam do processo de ensino e aprendizagem com a ajuda do professor e de outros recursos humanos e materiais visando a aceleração da aprendizagem que se configura como a proposta principal dos grupos interativos, este realizado com uma nova organização da sala em pequenos grupos heterogêneos (RODRIGUES, 2010, p. 15).

Nos apontamentos de Rodrigues (2010), evidencia que o professor desempenha a função de apresentar o conteúdo de ensino a todos alunos, pois um dos princípios dos GI é que todos alunos tenha apropriado dos conhecimentos do unidade de ensino explanada pelo professor, em seguida o mesmo apresentará atividades no formato de resolução de problemas em organização da sala em pequenos grupos ( entre 5 e 6 ) alunos, tendo o tempo de cerca de 20 minutos para resolução do problema proposto, tendo como tempo 100 minutos de aula.

Cabe frisar que o ensino de matemática por meio de resolução de problemas é uma das orientações da atual BNCC, neste sentido nos

pequenos grupos, essa proposta tem maior aprendizagem dos alunos porque são apresentados aos GI inúmeras atividades e ao final ocorre a socialização coletiva entre alunos e o professor.

Conforme explica Bianchi (2016), essa proposta metodológica e pedagógica potencializa o aprendizado de todos educandos pois aumenta as interações entre os principais protagonistas do ensino e aprendizado na sala de aula, sendo um dos pilares o diálogo igualitário entre aluno-aluno, supondo que os discursos ou pontos de vista de cada participante serão valorizados e tomados para argumentações nos pequenos grupos.

Parafraseando Ramón Flecha Garcia (1997), estabelecer o diálogo igualitário nas aulas de matemática consiste em considerar as diferentes contribuições das pessoas em função da validade de seus argumentos e, não a partir de posições de poder, que na maioria das vezes ocorre entre professor-aluno na mediação do conhecimento. Seguindo a mesma linha de pensamento encontramos nas proposições de aprendizagem dialógica defendida Elboj Saso (2002), imbricação entre a assertiva de Flecha sobre GI, pois na aprendizagem dialógica é um conceito estruturante da comunidade de aprendizagem porque se apoia no princípio dos GI.

“Numa aula de matemática onde se tem como objetivo a aprendizagem de um conceito matemático na aprendizagem, dialógica, configura-se como resultado das interações que são produzidas no diálogo igualitário dos GI heterogêneos em que diferentes pessoas apontam seus argumentos e, estes em resolução de conflitos em grupo em situações de igualdade, sob a mediação pedagógica do docente para sanar dúvidas de todos (ELBOJ SASO, 2002).

Na visão de Smargiassi (2018), a proposta dos GI é ancorada nos pressupostos teóricos da concepção freireana de aprendizagem conversa e da autonomia do aluno para autogerenciar a construção permanente do seu aprendizado, quer dizer ele ocupa o protagonismo no processo educativo na busca pela emancipação do conhecimento matemático aqui em voga.

Os GI mantêm estreita relação com as Comunidades de aprendizagem, pois como explica Bianchi (2016, p. 773) “A Comunidade de Aprendizagem por meio dos GI evidenciou em trabalhos produzidos por Flecha, potencialidade na aprendizagem a partir do diálogo igualitário entre os alunos nos momentos para resolução dos problemas propostos pelo professor.” Ainda para esta mesma autora os GI são uma forma diferenciada de práticas educativas em que por meio de pequenos grupos mais heterogêneos possíveis ou mesmo com a participação nestes grupos de alunos de outros atores educacionais (pais, estagiários de licenciatura em matemática, ex-alunos, alunos de anos letivos amis avançados).

Na afirmativa de Mello (2016), na proposta dos GI tem alicerce teórico nos escritos de Vygotsky (2010,) sobre a educação sociointeracionista, quando um aluno no estágio de Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) auxilia com a mediação com outro aluno no estágio de Zona de desenvolvimento Proximal (ZDP) estabelecida por meio do diálogo igualitário que difere daquele “vertical” entre professor-aluno.

Segundo entendimento acerca dos GI, a Comunidade Científica Internacional explica que os GI também se constituem numa forma de organização de aula que proporcionam os melhores resultados da atualidade quanto à melhora da qualidade de aprendizagem e da interação principalmente entre aluno-professor-conhecimento (CREA, 2017).

Na vertente teórica de Bianchi (2016) e Mello (2016) a disposição em grupos facilita que as opiniões sejam respeitadas e valorizadas, sendo assim cada aluno pode apresentar fragilidades e potencialidades de seus conhecimentos matemáticos, incorporando a inteligência cultural de todo o grupo.

Estudos das pesquisadoras Braga, Mello e Gabassa (2012), apoiadas no arcabouço teórico de Freire (2017), a aprendizagem dialógica assegurada pelos GI são o marco teórico central do projeto de Comunidade de Aprendizagem, tendo em vista que o diálogo igualitário, a inteligência cultural, a solidariedade, o respeito e as habilidades matemáticas de cada aluno são os conceitos centrais desta concepção de aprendizagem.



Sobre a inteligência cultural na assertiva de (Flecha, 1997, p. 44) “È a capacidade que todas as pessoas têm para adquirir conhecimentos em diferentes espaços sociais e culturais, sendo sujeitos capazes de ação, reflexão, associada a saber acadêmico, o prático e a de comunicação”. Nos GI segundo a concepção comunicativa de aprendizagem a construção do conhecimento pelos alunos ocorre nas estruturas mentais superiores mobilização para aprender, sendo um dos fatores o aumento da sociointeração e da solidariedade entre alunos e o professor.

Nessa mesma discussão Flecha (1997) ao respaldar nos escritos de Habermas, Freire e Vygotsky a inteligência cultural pontua que todos alunos têm a mesma capacidade para participar de um diálogo igualitário, pois cada aluno traz para sala de aula saberes matemáticos de sua bagagem sociocultural que podem contribuir para resolução das atividades propostas e, nessas interações dialógicas novos conhecimentos são reconstruídos.

Na perspectiva teórica de Aubert (2008), os GI se caracterizam por suas pretensões de validez no momento em que partindo do diálogo que se estabelece entre membros do grupo e pessoa voluntária, resolvendo por determinado tempo estimado pelo professor, que propõe as tarefas para cada um dos grupos que contribuem com seus conhecimentos, opiniões e todos participam de todas as decisões coletivamente.

A perspectiva teórica Ferreira (2017), os GI na Educação Matemática proporcionam situações reais de aprendizagem bem como de reforçar e na aceleração do aprendizado, visando a aprendizagem de todos os alunos, bem como mostra potencialidade para os alunos discutirem conceitos matemáticos envolvidos na atividade docente proposta, além de promover a resolução de problemas em pequenos grupos por meio de tertúlias dialógicas e do diálogo igualitário.

Segundo Volpato e Dias (2017), os alunos despertam maior interesse nessa proposta metodológica e pedagógica porque a organização da sala em pequenos grupos heterogêneos além de acelerar e reforçar a aprendizagem promove a solidariedade em ajudar aqueles alunos com maior dificuldade de aprendizagem. Cabe destacar conforme explica

os autores supracitados que “numa turma de Ensino Médio com cerca de 35 alunos, dispostos em fileiras, o professor tem dificuldade de sanar a dúvida de todos os alunos, nos GI heterogêneos o professor explana previamente o conteúdo curricular proposto e por conhecer a turma faz a subdivisão dos grupos os mais heterogêneos possíveis com alunos em estágios de desenvolvimento em grupos separados para auxiliar os demais no aprendizado do conteúdo de ensino.

Na perspectiva teórica de Mello (2016, p. 3) “Os grupos interativos por meio de Comunidades de Aprendizagem é uma intervenção educativa em que a escola é bairro e o bairro é a escola”. Entende-se que nas Comunidades de Aprendizagem com base na aprendizagem dialógica tem na sua gestão variadas comissões, a saber: a comissão gestora, de professores, de familiares, de tutoria e de estagiários.

A autora ressalta que os GI promovem a transformação social e cultural da escola e do seu entorno ao trazer a família para participar da vida escolar do filho, mas principalmente promove a transformação pessoal no sentido de ensinar a conviver com o outro, um dos pilares da educação do século XXI.

“Na afirmativa de Flecha (2013, p. 34), Os GI reduzem o fracasso escolar pela dinâmica inovadora no processo de aprendizagem, além de propor uma proposta de transformação para prática educativa dos professores”, em particular de matemática objeto de investigação nesta pesquisa de mestrado. Nesta mesma direção o posicionamento de Lima, Fernandes e Amorim (2015), os GI consolidam-se como uma prática educativa que potencializa e acelera a aprendizagem do conteúdo de ensino proposta pelo professor e acelerar a aprendizagem sendo fundamental o conteúdo deve ser conhecido pelos participantes.

Seguindo o mesmo ponto de vista do autor anterior Rodrigues (2010), defende que nos GI um aspecto fundamental além da heterogeneidade, se faz necessário que os componentes estejam em níveis de desenvolvimento diferentes, assim estabelecendo a troca de aprendizagem entre todos os componentes dos grupos...

Dialogando com o autor a cerca dessa citação, os GI a partir das atividades dos pequenos grupos: cada aluno ressignifica o seu conhecimento matemático.

Sobre a teoria histórico-cultural Oliveira (1997), ressalta a importância do processo de mediação de um adulto ou professor, são fundamentais para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Nesta mesma esteira de pensamento entramos em acordo com o aporte teórico de Oliveira (1997), e de Flecha (1997), ao estabelecer estreita correlação da função exercida pelo professor nos GI na mediação pedagógica e buscando ampliar inúmeras metodologias de aprendizagem visando promover a aprendizagem de todos os alunos e, em seguida sanando as dúvidas dos grupos, colaborando assim para reforçar e na aceleração da aprendizagem de todos os alunos.

Sendo, os GI uma forma de organização da sala de aula para aperfeiçoar os resultados de todos os alunos, além do professor desempenhar o seu ofício docente do ensino dos conteúdos curriculares matemáticos. Na dinâmica dos GI para seu sucesso é fundamental a heterogeneidade essa aqui se refere ao nível de conhecimento matemático e do ritmo de aprendizagem dos alunos. Sendo primordial o professor garantir a maior diversidade de aprendizagem em cada um dos pequenos grupos, tomando como base teórica a ZDR e a ZDP, pois os alunos avançam mais na aprendizagem, quando tem a ajuda de um adulto ou de um colega/s que por meio dos diálogos igualitários nos GI heterogêneos através das tertúlias dialógicas promova a aceleração da aprendizagem.

Parilha e Danils (2004,) propõem para efetivação da aprendizagem significativa nas aulas de matemática defendendo a proposta de Flecha(1997) das Comunidades de Aprendizagem por meio dos GI, porque nesta perspectiva todos os alunos além da participação efetiva e tomada de decisões à resolução de problemas em que todos os componentes dos GI compartilham as decisões tomadas; e são responsáveis pelo seu próprio processo de ensino e aprendizagem, deslocando a figura do professor de protagonista central da aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia ativa no ensino de matemática na educação básica apresentada neste estudo acena como importante potencialidade primeiramente como renovação metodológica e pedagógica e em segundo como proposta educativa visando melhoria da aprendizagem dos alunos dos conteúdos de ensino de matemática.

O recorte teórico trazido à luz aponta subsídios teóricos desta proposta educativa disseminada nas escolas da Europa que, acreditamos que no Brasil ainda tem sido pouco utilizada nas aulas de matemática em detrimento do pouco conhecimento teórico dos professores de matemática acerca das metodologias ativas.

O estudo sinaliza que os grupos interativos de aprendizagem é recomendado para acelerar o aprendizado, e quanto mais heterogêneo o grupo os resultados de pesquisas internacionais conduzidas por Ramón Flecha Garcia e outros estudiosos têm mostrado satisfatórios resultados, então acreditamos que no Brasil tal proposta ainda pouca utilizada pelos professores da área, mostra potencialidade para aumentar a aprendizagem e o rendimento escolar nas avaliações de larga escala.

Pensar no ensino de matemática no século XXI perpassa na incorporação de metodologias ativas na prática pedagógica e metodológica docente, um dos motivos concerne no maior interesse dos alunos para realização de atividades em pequenos grupos heterogêneos, neste que oferece aos alunos o desenvolvimento de conviver com o outro de respeitar opiniões e buscar por meio de tertúlias dialógicas a resolução de conflitos. O estudo contribui para aumentar o subsídio teórico dos professores que ensinam matemática na educação básica para utilização das metodologias ativas no seu ofício docente.

Sublinhamos que um dos primeiros desafios encontrados pelos professores consiste na nova organização da sala de aula em pequenos grupos, porque implica em mudar sua prática pedagógica e em segundo exige dele o papel de mediação do conhecimento e de gerenciar conflitos nos grupos.

Aqui, entendemos que o ensino de matemática do século XXI mesmo com o advento das tecnologias, a interação entre aluno-aluno e aluno-professor-conhecimento é fundamental para formação humana do aluno para conviver na atual sociedade de diversidade da sociedade refletida na sala de aula.

## REFERÊNCIAS

- AUBERT, A. **Aprendizase dialogico em la sociedad de la informacion**. Barcelona: Hipatia Editorial, 2000.
- BIANCHI, S. R. **Grupos interativos na educação de jovens e adultos: a mudança do meu olhar sobre o outro**. Instituto Natura. Nossa Biblioteca, 2016.
- BRAGA, F. M.; MELLO, R. R.; GABASSA, V. **Comunidade de aprendizagem, outra escola é possível?** São Carlos. Editora: EDUFScar, 2012.
- BRASIL. **Sistema de Avaliação da Educação Básica**. Brasília, 2017.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2020.
- CREA. **Community of Research on Excellence for All**. Barcelona, 2017.
- DIAS, S. R.; VOLPATO, A. N. **Práticas inovadoras em metodologias ativas**. Florianópolis: Editora Contexto Digital, 2017.
- ELBOJ SESO, C. **Comunidades de aprendizaje**. Barcelona. Editora: Grao, 2002.
- ENEM - **Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo, 2016.
- FERREIRA, M. J. **O Potencial dos grupos interativos para o ensino de proporcionalidade: um estudo de caso com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental**. (Dissertação de Mestrado) UFSCar 2017.
- FLECHA, A. Healthier Lives for European Minority Groups: School an Heath Care, Lemon from the Roma. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. v. 10, n. 8, p. 3089-3111, 2013.
- FLECHA, R. **Compartiendo palabras: el aprendizaje de las personas adultos a traves del dialogo**. Barcelona. Editora: Paidós, 1997.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 53 ed. São Paulo. Editora: Paz e Terra, 2017.
- MELO, R. R.; Braga, F. M.; GABASSA, V. **Comunidade de aprendizagem: uma outra escala é possível**. São Carlos. Editora: EduFcar, 2012.
- MELLO, R. R. **Comunidades de aprendizagem democratizando relações entre escola e comunidade**, 2016.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky: **aprendizado e desenvolvimento**: um processo sócio-histórico. São Paulo. Editora: Scipione, 1997.

PARILHA, A.; DANIELS, H. **Criação e desenvolvimento de grupos de apoio para professores**. São Paulo. Editora: Loyola, 2004.

RODRIGUES, E. S. P. **Grupos interativos: uma proposta educativa** (Tese de Doutorado) UFSCar, 2010.

SMARGIASSI, E. A educação dialética: a luta por uma educação emancipadora. **Revista Filosofia e Educação**. Campinas. V.10, n.1, p.184-199,2018.

VYGOTSKY, L.S. **Psicologia pedagógica**. São Paulo. Editora: Martins Fontes,2010.

VYGOTSKY, L.S. **Mind in society:the development of higher psychological processes**. Cambridge: Harvard university Press, 1978.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

### **CARLOS LUÍS PEREIRA**

Licenciado em Educação Física, Pedagogia e Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Católica do Leste de Minas Gerais. É Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG) e Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul - São Paulo e, Pós- Doutorando na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), no Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB), em São Mateus. Professor na Universidade Estadual da Bahia- Campus-X.

CV: <http://lasttes.cnpq.br/3714061788338454>

### **MARCIA REGINA SANTANA PEREIRA**

Licenciada em Física pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). É mestre em Ensino de Física pela Universidade Federal do Espírito Santo e Doutora em História da Ciência, das Técnicas e Epistemologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professora no Departamento de Educação e Ciências Humanas da UFES em São Mateus (CEUNES). Atua no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Física e no Mestrado Acadêmico em Ensino da Educação Básica. Supervisora do Estágio de Pós- Doutorado do professor Carlos Luis Pereira.

CV: <http://lattes.cnpq.br/1550221909303031>

# ÍNDICE REMISSIVO

## A

afro-brasileira 6, 9, 119-121, 127, 134-135  
afroetnomatemática 9  
alunos 7, 10-12, 16-17, 20, 23, 25, 34, 36-43, 52, 56, 60, 62-64, 68, 73, 75-79, 83, 90-92, 94-107, 109-111, 113-117, 119-120, 127-128, 131-134, 138-149  
ancestralidade 119, 121-122, 125-126  
anciãos 8  
aplicativos 8, 96, 99-101, 105-106, 108  
aprendizagem 6-9, 11-12, 20, 22, 24-25, 29, 37, 45, 48, 54, 57, 73-75, 79-80, 83, 90, 94-99, 102-103, 105-107, 109-112, 114, 119-120, 133-135, 138-149  
artesanais 5, 7, 23, 25, 27, 36

## B

bncc 10, 38-39, 96-97, 99, 105, 140, 142

## C

conhecimentos 6, 8-9, 12, 29-30, 35, 38, 43, 63, 67-68, 82, 91, 94, 100, 111, 119, 123, 126-128, 134-136, 140-142, 144-145  
cultura 6, 9, 23, 28, 40, 61-62, 64, 68-69, 84, 88, 90, 96, 108, 119-123, 125-127, 134-136  
currículo 40, 47, 50, 59, 63, 92-93, 97, 140

## D

digitais 6, 8, 94-101, 103, 105-108, 138  
diretrizes 37, 39, 42, 44, 48, 69, 97

## E

educação 5-10, 12, 21-25, 27, 35-49, 58-59, 62-64, 68-70, 72, 77, 80-86, 92-97, 100, 103, 105-110, 112, 117-119, 135-140, 144-146, 148-151  
educação básica 5-9, 12, 21, 23, 25, 35, 42, 45, 47, 62, 70, 77, 94-97, 107, 110, 118-119, 138-140, 148-149, 151  
eja 37, 39-44  
ensino 2, 5-12, 16, 20-25, 35-51, 54, 56-58, 60-63, 68-76, 78-82, 90, 93-112, 115, 117, 119-120, 134-135, 138-143, 146-149, 151  
escola 7-8, 23-24, 29, 35, 37, 39, 44-50, 52, 54, 60, 62-64, 72, 75, 77-78, 83, 85-86, 90, 92, 95-96, 98, 100, 102, 107, 109-111, 117, 119, 133, 135-136, 138-139, 142, 146, 149  
etnomatemática 6, 25-27, 29, 34, 36, 58, 60-61, 64, 66, 68, 84-85, 93, 107, 119, 137

## F

ferramentas 11, 50, 95-97, 100, 102-104, 106-107, 132, 141

## G

geogebra 101, 105  
geometria 8, 30-31, 33, 35, 41, 66, 97, 101  
gestão 8, 45-49, 58, 82, 118, 146  
grupos interativos 6, 9, 138-139, 141-142, 146, 148-150

## H

história da matemática 7, 10-12, 20-22, 69, 94  
horta 6, 8, 82-84, 86-88, 91-93  
hortaliças 82, 92



## **J**

jogos 6, 8-9, 53, 61, 66, 68, 76, 103,  
109-114, 116-117, 120-121, 124, 126-  
127, 133-137

## **M**

mancala 6, 9, 119-121, 123-124,  
127, 133-137

matemática 2, 5-12, 16, 20-27, 30,  
33-45, 48-51, 53-54, 58, 60-63, 65,  
69-76, 78-85, 92, 94-97, 99-112, 116-  
121, 127, 132-140, 142-149, 151

metodologias 6, 8-9, 24, 26, 38, 62,  
70-72, 75-78, 94-96, 98, 107, 109, 138-  
140, 142, 147-149

## **P**

pescadores 5, 7, 23, 25-32, 34-36

política pública 8, 62

professores 5, 7-8, 10, 20-22, 35,  
38, 41, 43-44, 48-49, 59-60, 64, 66,  
68, 70-74, 79-81, 83, 90, 95, 97, 103,  
107, 109, 116, 118, 120, 134-135, 138,  
146, 148, 150

## **S**

saberes 5, 7, 23-27, 29-30, 34-36,  
58, 64, 69, 76, 81, 83-84, 90, 93, 104,  
141-142, 145

Este livro foi composto pela Editora Bagai.



[www.editorabagai.com.br](http://www.editorabagai.com.br)



[/editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)



[/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)



[contato@editorabagai.com.br](mailto:contato@editorabagai.com.br)