

O ENSINO DE

MATEMÁTICA

**NA ATUALIDADE: PERCEPÇÕES,
CONTEXTOS E DESAFIOS**

3

Paulo Marcos Ferreira Andrade

Organizador



AYA EDITORA
2022

Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Organizador

Prof.º Me. Paulo Marcos Ferreira Andrade

Capa

AYA Editora

Revisão

Os Autores

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Produção Editorial

AYA Editora

Imagens de Capa

br.freepik.com

Área do Conhecimento

Ciências Exatas e da Terra

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza

Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Andréa Haddad Barbosa

Universidade Estadual de Londrina

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos

Instituto Federal do Amapá

Prof.º Dr. Carlos López Noriega

Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica - Poli - USP

Prof.º Me. Clécio Danilo Dias da Silva

Centro Universitário FACEX

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria De Genaro Chirolí

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota

Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis

Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof.ª Ma. Denise Pereira

Faculdade Sudoeste – FASU

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig

Universidade Federal do Paraná

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos

Universidade Federal do Amapá

Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva

Universidade Estadual de Londrina

Prof.º Dr. Gilberto Zammar

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, IF Baiano - Campus Valença

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza

Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso

Universidade de Santa Cruz do Sul

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Me. Jorge Soistak

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Ubajara

Prof.º Me. José Henrique de Goes

Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti

Universidade Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim

Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.ª Ma. Lucimara Glap

Faculdade Santana

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.º Me. Luiz Henrique Domingues

Universidade Norte do Paraná

Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa

Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ITP

Prof.º Me. Myller Augusto Santos Gomes

Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Me. Pedro Fauth Manhães Miranda

Centro Universitário Santa Amélia

Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes

Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Parauapebas

Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira

Instituto Federal do Acre

Prof.ª Ma. Rosângela de França Bail

Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

Universidade Federal do Piauí

Prof.ª Ma. Silvia Aparecida Medeiros

Rodrigues

Faculdade Sagrada Família

Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda

Santos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues

Instituto Federal de Santa Catarina

Prof.º Dr. Valdoir Pedro Wathier

Fundo Nacional de Desenvolvimento Educacional, FNDE

© 2022 - AYA Editora - O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição *Creative Commons* 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). As ilustrações e demais informações contidas nos capítulos deste Livro, bem como as opiniões nele emitidas são de inteira responsabilidade de seus autores e não representam necessariamente a opinião desta editora.

E598 O ensino de matemática na atualidade: percepções, contextos e desafios [recurso eletrônico]. / Paulo Marcos Ferreira Andrade (organizador)
-- Ponta Grossa: Aya, 2022. 147 p.
v.3

Inclui biografia
Inclui índice
Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
ISBN: 978-65-5379-030-8
DOI: 10.47573/aya.5379.2.72

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Funções (Matemática). 3. Tecnologia educacional. 4. Tecnologia da informação e comunicação. 5. Matemática (Ensino fundamental). 6. Educação financeira. I. Andrade, Paulo Marcos Ferreira. II. Título

CDD: 510

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora EIRELI

AYA Editora©

CNPJ: 36.140.631/0001-53
Fone: +55 42 3086-3131
E-mail: contato@ayaeditora.com.br
Site: <https://ayaeditora.com.br>
Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557
Ponta Grossa - Paraná - Brasil
84.071-150

SUMÁRIO

Apresentação.....8

01

A aprendizagem da matemática na rede escolar do município de paço do Lumiar-MA: diagnóstico e comparação com os municípios da ilha de São Luís segundo IDEB de 2019.....12

Jorge de Jesus Passinho e Silva
Sanda Regina de Oliveira Marques Passinho

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.1

02

Uma proposta de modelagem matemática aplicada ao ensino das funções23

Walmário Souza de Araújo
Alcilene Dias de Souza
Kelvin Souza de Oliveira

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.2

03

Matemática nos anos finais do ensino fundamental 6º ao 9º ano através das metodologias ativas: análise de práticas pedagógicas da EMEF. Sol Nascente em Altamira – Pará com vistas à superação do ensino tradicional.....32

Ronaldo dos Santos Leonel

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.3

04

Matemática aplicada ao ensino de cálculo de dosimetria41

Déborah Aparecida Souza dos Reis
Jorge von Atzingen dos Reis
Marcus Antonio Viana Duarte

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.4

05

Uma análise da contribuição das tecnologias digitais ao ensino de matemática: a educação 5.051

Jonas Guerra de Araújo
Francisco de Assis Parentes da Silva do Amaral Ferreira

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.5

06

Educação financeira como tema contemporâneo no 6º ano do ensino fundamental65

Reginaldo Gatinho Lima
Aparecida do Carmo Fernandes Cheroti

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.6

07

Educação ambiental nos anos finais do ensino fundamental: uma análise dos livros didáticos de matemática80

Táilson Gabriel Cavalcanti Lucena

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.7

08

Jogos como recursos didáticos no ensino-aprendizagem da disciplina matemática.....89

Liana Ferreira Magalhães

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.8

09

Os aspectos legais e os desafios do ensino da matemática na educação de alunos surdos .103

Marcio Antônio do Vale
Vinicius Bassi Coswosck

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.9

10

Gamificação e sala de aula invertida: utilização do Kahoot como proposta de intervenção nas aulas de matemática 112

Antônio Alisson Alves Leitão
Janaina Viana Barros

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.10

11

O lúdico no aprendizado da matemática na educação infantil 121

Mônica Ribeiro dos Santos de Oliveira
Thais Susane Ananias Silva de Melo
Edna Maria Ferreira de Sena
Elcileide Gomes de Lima
Gercileide da Costa Lima
Josecleide Pereira de Andrade
Josiene Albino Arruda
Maria Laise de oliveira
Ivanise Lopes da Silva Lima
Ozilene Francisca Ferreira da Silva

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.11

12

Análise do volume da esfera e do cubo.....131

José Silvio Filho

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.12

Organizador143

Índice Remissivo144

Apresentação

Nobres professores e professoras que ensinam matemática...

É com grande satisfação e respeito que me dirijo a cada um de vocês. Acredito no árduo trabalho que cada um tem desempenhado nos diferentes contextos em que a matemática tem nos levados.

Quero vos dizer que esta obra representa muito para cada um de nós que estamos imbuídos na luta pela educação de qualidade e pela valorização daqueles que fazem a qualidade na educação brasileira. Parece redundante, porém são questões distintas que merecem todo destaque nos debates e diálogos que se forjam a cada prática que realizamos.

Ensinar matemática tem sido historicamente um processo um tanto difícil, digo isto porque muitos a tem tornado em um campo minado onde poucos conseguem caminhar. “Assim estamos, cegos de nós, cegos do mundo. Desde que nascemos, somos treinados para não ver mais que pedacinhos” (GALEANO, 1990 *apud* de AMORIM, 2016, p. 28).

Este pequeno fragmento, diz muito sobre a forma de ensino e aprendizagem predominante na maioria das escolas de educação básica em nosso país. Um ensino compartimentado em pedacinhos cada vez menores, que se distancia da realidade prática, dicotomizando o processo de ensinar e aprender.

Embora pareça tão óbvio, o debate de que a educação precisa estar intimamente ligada à vida dos estudantes, ainda é necessário. A vida se apresenta em um cenário múltiplo e complexo, cujos aspectos que a caracterizam se articulam em uma hegemonia fenomenal em que os seres humanos se entendem e dão-se a entender. Assim mesmo precisa a escola, articular o processo de ensinar e aprender em torno dois eixos principais, que de acordo com Hernández (1998, p. 26), se traduz “como se supõe que os alunos aprendem e, a vinculação que esse processo de aprendizagem e a experiência da escola tem em sua vida”.

Esta visão articuladora nos incentiva a romper com a velha ideia de formar cidadãos para o futuro. O que precisamos na verdade é resolver o dilema da educação do presente, com as pessoas e técnicas do presente. Isso requer do professor uma disposição para ir além das disciplinas escolares e pensar nas problemáticas que são estimulantes para os alunos, nas quais eles tenham que questionar, refletir e estabelecer relações. autora enfatiza a necessidade de os estudantes se darem conta de que precisam aprender cada vez mais, e em maiores complexidades. Tem-se então o terceiro então terceiro eixo explicitando que a educação deve permitir a compreensão do complexo (HERNÁNDEZ 1998). Na perspectiva Moreira José (2010, 56), este eixo pode ser sintetizado na ideia de que “o que se aprende deve ter relação com a vida dos alunos e dos professores, o que não significa dizer que se deva ensinar o que os alunos gostariam de aprender”.

O pensamento principal é que toda ação pedagógica deve dar possibilidades de o estudante se envolver e aprender numa perspectiva que ultrapasse os muros da escola. Penso que seja necessário criarmos a pedagogia da transgressão, que permite ir além do previsto no currí-

culo de um determinado componente curricular e de proposições estanques.

Conforme Moreira José (2010, p. 57) enfatiza, as práticas transgressoras são aquelas “que se negam a trabalhar de forma positivista”. A autora se empenha apresentar argumentos que contrapõem a “memorização e a repetição” sem significado para o estudante. Ao professor cabe a tarefa peculiar de apresentar as setas no caminho, pois transgredir também pode significar um ato de liberdade. É uma perspectiva pedagógica que rompe com o silêncio descomunal do fazer, do saber e do ensinar.

Um silêncio academicamente ensinado, escolasticamente repetido, metodicamente desenvolvido, totalmente proliferado e infelizmente acalentado. E das cicatrizes que este silêncio deixou na vida dos alunos que por eles foram feridos, acreditando que estavam sendo beneficiados. (FERRAREZI JR. 2014, p.12).

Na verdade, frente a estes rudimentos, que fragmentam o ensino e monopolizam o saber, não há outra escolha senão assumir uma postura favorável à educação para compreensão (MOREIRA JOSÉ 2010). Mas a educação para compreensão traz em seu bojo a exigência urgente da mudança, a saber a “de comportamento, na qual enxergue as possibilidades que o aluno possui de aprender, de compreender, de transformar, de agir sobre o seu presente (ibid. p. 57). Está clara a necessidade de que atitudes de mudança requerem práticas coletivas de ensino e de aprendizagem, de forma desfragmentada. Logo as parcerias acontecem entre os sujeitos e os componentes curriculares de forma mais efetiva.

Isto implica na compreensão de a educação deve, pois, responder a questões de pelo menos três ordens que assim se dispõe:

a) Questões de ordem existencial ou ontológica

Está ligado ao processo educativo que tem como foco a essência humana. A raiz deste debate é encontrada em Heidegger, que muito embora não tenha discutido a educação propriamente dita, este tema aparece de forma velada em seu pensamento. A existência é a essência do homem, assim pensar os processos educativos como processos humanos exige uma compreensão profunda deste ser.

Sobre a existência humana, Pessoa (2013, p. 49) assevera que a educação ontológica não está na compreensão de “que apenas [homem] é real, mas que é o único ente que se realiza a partir e através de uma compreensão de ser. O existencial não significa algo pronto, acabado que não pode ser mais construído, desconstruído ou repensado, mas o que existe.

Pedagogicamente a educação é um processo aberto, permanente, que abarca a existencialidade do homem. Tudo é uma questão de visão, a circunvisão, logo que “uma pedra, por exemplo, na visão de um pedreiro, é para construir; já para o geólogo, ela é para estudar; ao pintor, ela é para pintar e ao escultor, é para esculpir; à criança, pedra é para brincar e ao minerador, ela é para negociar...” (PESSOA 2013, p. 52)

b) Questões de ordem conceitual ou epistemológicas;

A “Epistemologia Pedagógica consiste em ensinar aos alunos a pensar criticamente, ir além das interpretações literárias e dos modos fragmentados de raciocínio” (TESSE, 1995, p.44). Nesta lógica o que dá sentido ao pensamento de Tesse é o entendimento de que aprender vai

além da habilidade de compreensão de temas complexos e da “competência de problematizar dialeticamente a teoria e a práxis educacional” (ibid.p.44).

Nesta direção a ação pedagógica deve dar ao estudante a possibilidade de articular conhecimentos para além de um componente curricular. Implica o engajamento de saberes e de questionamentos, transformando a realidade do aprender.

A ideia principal é que a educação seja integradora daqueles aspectos do conhecimento humano que não se restringe a uma disciplina pela própria complexidade, mas caminha como conhecimento autônomo. O que se tem, então, é a possibilidade do ensino compartilhado, sem fronteiras para o conhecimento. Professor e estudante constroem caminhos que perpassam as diferentes disciplinas e níveis de compreensão.

c) Questões de ordem prática ou praxiologias.

Como o próprio nome já diz a praxiologia está ligada à prática, o que não se reduz a um conjunto de manifestações da ação, mas em pensar e estruturar uma prática que de fato seja proveitosa do ponto de vista pedagógico. Trata-se de um contexto que coloca em foco a relação teoria e prática.

Esta é uma questão que nos leva a pensar a educação na perspectiva da práxis. O cerne desta temática pode ser encontrado em Paulo Freire, cujos apontamentos indicam a práxis como uma forma de enxergar nos processos educativos na relação entre o que se fala e o que faz. Ao passo que práxis, é reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo. Sem ela, é impossível a superação da contradição opressor-oprimido” (FREIRE, 1987, p. 38)

Trata-se de uma ação educativa que permite a ação reflexão, o homem (envolvidos no processo) age e reflete sobre a ação e ao refletir age novamente. Assim o sujeito da teoria “vai para a prática e da sua prática chega à nova teoria, sendo assim, teoria e prática se fazem juntas, perpetuam-se na práxis” Fortuna (2015, p. 64).

Voltamos então à questão da existencialidade, já mencionada anteriormente. Porém agora a ação proposta por Freire na relação teoria e prática exige um homem emancipado, não basta dar provas de sua existência é preciso ser autônomo e consciente. Esta emancipação deve estar articulada com o posicionamento do educador que deve enxergar o estudante como tal. Isto exige uma prática de liberdade e que provoca o protagonismo, pois “o seu quefazer, ação e reflexão, não pode dar-se sem a ação e a reflexão dos outros, se seu compromisso é o da liberdade” (FREIRE, 1987, p. 122) .

Conforme Fortuna (2015, p. 65)

A práxis pedagógica e epistemologia em sua conjuntura veem na condição humana, potencial de esperança, amor, autenticidade, diálogo e transformação, com capacidade de compreensão e intervenção do mundo. Estas disposições fazem com que os sujeitos coloquem-se diante do outro, com propósito de modificar a realidade e contexto opressor/dominador.

Se entendemos a visão de Freire em conceber a educação, logo fica claro que esta deve ter como objetivo a interação humano, a capacidade de relacionar com outro por meio do respeito e da esperança. A educação precisa ser encarada a partir deste engajamento onde o conhecimento é a uma potência de humanos que se humanizam e se deixam ser humanizados.

Assim cada capítulo desta obra está destinado a discutir um importante e aspecto da educação matemática e articula conhecimentos e percepções de professores e professoras que ensinam matemática nas escolas e universidades deste país. As pesquisas ora apresentadas são um grito de esperança para aqueles que ainda acreditam na mudança e na quebra de paradigmas na educação pública e de qualidade. Assim que desejo a todos e todas uma ótima leitura e belíssimas construções.

Prof. Me. Paulo Marcos Ferreira Andrade

01

A aprendizagem da matemática na rede escolar do município de paço do Lumiar-MA: diagnóstico e comparação com os municípios da ilha de São Luís segundo IDEB de 2019

Mathematics learning in the municipality of Paço do Lumiar-MA: diagnosis and comparison with the municipalities of the island of São Luís according to IDEB 2019

Jorge de Jesus Passinho e Silva

Professor do Departamento de Física/UEMA

Sanda Regina de Oliveira Marques Passinho

Professora do Departamento de Educação e Filosofia/UEMA

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.1

RESUMO

O presente trabalho analisa o resultado de uma pesquisa bibliográfica, onde selecionamos no site do Qedu a última avaliação do MEC/2019, sobre o desempenho dos alunos na disciplina de Matemática do município de Paço do Lumiar/MA, que foram tabulados, apresentados graficamente e comparados com os resultados de outros municípios do Maranhão. O resultado mostra que o município de Paço do Lumiar/MA, está longe de atingir a meta estabelecida pelo IDEB e a pesquisa mostra um retrato não muito inspirador em relação a aprendizagem de Matemática e confirma que essa aprendizagem vai diminuindo para valores insignificantes e preocupantes, já que o decaimento na aprendizagem mostrada na pesquisa, cai de 26% no 5º ano, para 4%, no 9º ano e fecha o ciclo com 1% no final do ensino médio.

Palavras-chave: educação. ensino de matemática. IDEB.

ABSTRACT

This work presents the result of a bibliographical research in which we collected, through the Qedu website, the results of the last evaluation of the MEC (2019) and are tabulated and presented graphically and analyzed and compared the results of the municipalities of Paço do lumiar-MA with learning of mathematics with other municipalities on the island of são luis and the state of Maranhão. The result shows that the municipality is far from reaching the goal established by IDEB and the research shows a not very inspiring picture in relation to mathematics learning and confirms that this learning is decreasing to insignificant and worrying values, since the decline in learning shown in the survey, it drops from 26% in the 5th year to 4% in the 9th year and closes the cycle with 1% at the end of high school.

Keywords: education.math education. IDEB.

INTRODUÇÃO

Conforme o Wikipédia: “A ilha de Upaon-Açu é uma ilha brasileira no estado do Maranhão com uma área de 1.410,015km². Faz parte do Arquipélago do Golfão Maranhense e é nela que se encontra a capital do Estado, São Luís.

O nome Upaon-Açu foi dado pelos Tremembés (Tupi-Guarani) e significa "ilha grande". Também foi chamada ilha de São Luís. A denominação indígena foi restabelecida pela constituição do Estado do Maranhão: “Art. 8º - A cidade de São Luís, na ilha de Upaon-Açu, é a capital do Estado”.

A ilha de Upaon-Açu é formada por quatro municípios, São Luís (a capital do Estado), São José de Ribamar, Raposa e Paço do Lumiar. Essas quatro cidades formam a região metropolitana da grande ilha de São Luís, conforme figura 1.

Figura 1 – Mapa da Ilha de São Luís e seus municípios



Fonte: Secretaria de turismo de São Luís

Nosso problema de pesquisa nasceu com a pandemia. A neta de nossa secretária doméstica teve suas aulas suspensas e começou há passar o dia com a avó no trabalho e durante essa convivência começamos a verificar seu aprendizado em Matemática e ficamos pasmos ao saber que ela já no segundo ano do ensino fundamental, não sabe praticamente nada de Matemática, como moramos no município de Paço do Lumiar, decidimos entender o porquê dessa defasagem tão gritante na aprendizagem da Matemática e então resolvemos fazer um levantamento de dados sobre qual o quadro atual no ensino da Matemática no referente município, fazendo uma avaliação e comparação desse resultado na educação básica, com os outros municípios da ilha de São Luís. Apresentamos os resultados das últimas avaliações realizadas pelo MEC em gráficos, onde possibilitou uma melhor interpretação e avaliação da real situação e conforme análise, apresentamos uma proposta para transformar o ensino da Matemática.

Nosso objetivo foi tabular e analisar os resultados das avaliações realizadas pelo MEC de 2019 das provas de Matemática referentes ao 5º e 9º ano do ensino fundamental e 3º ano do ensino médio e comparar com os resultados anteriores de 2015 a 2019 e propor ações como uma alternativa para o ensino de Matemática.

Como sabemos, o IDEB

é o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, criado em 2007, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), formulado para medir a qualidade do aprendizado nacional e estabelecer metas para a melhoria do ensino. O Ideb funciona como um indicador nacional que possibilita o monitoramento da qualidade da Educação pela população por meio de dados concretos, com o qual a sociedade pode se mobilizar em busca de melhorias. Para tanto, o Ideb é calculado a partir de dois componentes: a taxa de rendimento escolar (aprovação) e as médias de desempenho nos exames aplicados pelo Inep. Os índices de aprovação são obtidos a partir do Censo Escolar, realizado anualmente. As médias de desempenho utilizadas são as da Prova Brasil, para escolas e municípios, e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), para os estados e o País, realizados a cada dois anos. As metas estabelecidas pelo Ideb são diferenciadas para cada escola e rede de ensino, com o objetivo único de alcançar 6 pontos até 2022, média correspondente ao sistema educacional dos países desenvolvidos. (BRASIL, MEC, 2021)

É importante reforçar que a partir da implantação do IDEB, o país passou a ter metas definidas para ser atingidas num prazo futuro. Isso passar a ser importante para o planejamento

e ações públicas para atingir objetivos pré estabelecidos. Apesar de ter estabelecido que o objetivo é alcançar a média 6 no ano de 2022, acreditamos que é uma tarefa que não será atingida, observamos que muitos empecilhos surgiram pelo caminho o que impossibilita alcançar tal objetivo. Um dos principais motivos foi a pandemia. Com a pandemia e o fechamento das escolas por um longo período, aproximadamente, um ano e meio, esse vazio imposto por esse vírus, fez com que os problemas de nossa educação ficassem mais expostos, conseguimos identificar a desigualdade social gritante em nosso sistema escolar público e o ensino privado, enquanto as escolas particulares resolveram seus problemas mais rapidamente pelo ensino remoto, nas escolas públicas percebemos uma lentidão para tentar resolver os problemas surgidos com a pandemia, como, alunos sem acesso a informação, sem internet, sem celular, sem estrutura para se adaptar para esse desafio impostos pela covid-19, os governos sem estratégias para resolver esses problemas, enfim, o resultado esperado provavelmente não vai ser alcançado.

A nota do IDEB varia de 0 a 10 pontos e funciona como um indicador de qualidade - para a escola e a rede. Ela é calculada com base em uma fórmula que considera dois componentes. Um deles revela o nível de conhecimento dos alunos em relação aos conteúdos aferidos (Língua Portuguesa, com ênfase em leitura, e Matemática) pela Prova Brasil, para as escolas municipais, pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb), para as escolas estaduais e da federação. O outro aspecto considerado é a taxa de rendimento - isto é, quantos estudantes não foram reprovados nem abandonaram a escola - nos anos de referência dos exames. Para cada série analisada, é definida uma nota de parâmetro que aumenta ao longo dos anos e permite comparar, por exemplo, as escolas de uma mesma rede - desde que essas tenham realidades semelhantes. (TREVISAN, 2011)

DESENVOLVIMENTO

Nossa pesquisa consistiu em utilizamos dados disponíveis no site do Qedu, uma startup da Fundação Lemann, que tem como missão: “Dar vida aos dados para promover melhores escolhas na educação”(QEDU,2020) esses dados estão disponíveis para todos que buscam soluções para melhorar a educação brasileira, como diretores de escolas, professores, pesquisadores, jornalistas, gestores, secretários, estudantes, enfim, todos que tenham interesse no tema. De posse dos dados coletados, montamos gráficos para facilitar a apresentação desses dados para fazermos as análises que estão descritas no artigo. Pegamos os resultados do ensino de Matemática do município de Paço do Lumiar e construímos gráficos que permitiu comparar com o ensino de matemática na grande ilha de São Luís e com o estado do Maranhão e uma comparação com a situação do ensino no Brasil.

A pesquisa

A utilização de dados coletados a partir de fontes altamente confiáveis pode nos ajudar muito a entender como está nossa educação e o que podemos discutir, apresentar e realizar para melhorar nossa educação no ensino da Matemática. Sabemos que a educação brasileira deve atingir metas satisfatórias comparadas a educação internacional, para isso é preciso avaliar, acompanhar e fornecer instrumentos que possam influenciar positivamente a qualidade no ensino.

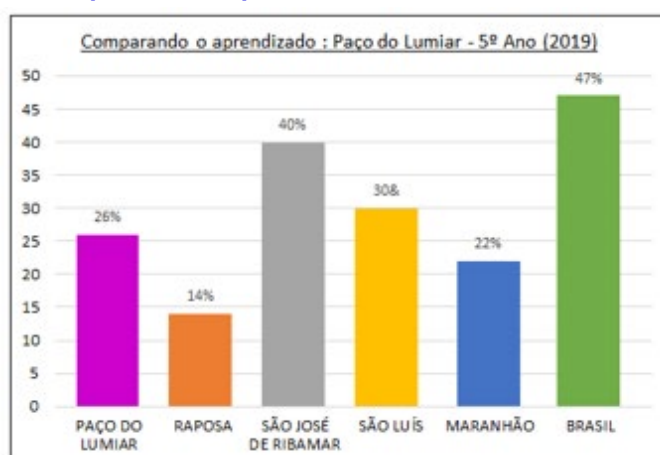
Optamos pela coleta de dados porque a partir desses dados podemos ter uma referência de como anda o ensino na nossa cidade e a partir desses dados avaliar, analisar e propor soluções alternativas ao poder público, a direção da escola, aos professores para que possam refletir e se houver vontade implantar em suas escolas.

Os dados

Depois de coletados os dados que nos interessava para a pesquisa, conforme nosso espaço amostral, produzimos gráficos com o intuito de simplificar os resultados de forma que os resultados aparecessem mais didático possível, para que todos os atores do processo pudessem entender mais facilmente esses resultados.

Ao analisarmos esses resultados do ensino da Matemática referente ao 5º ano do ensino fundamental de 2019, constatamos que os resultados ainda estão longe dos esperados, os quatro municípios da ilha de São Luís estão abaixo da média nacional, como podemos observar no gráfico 1, o resultado do próprio Estado é preocupante, assim como o do município da Raposa que não alcançou nem 15%, o que tem melhor desempenho é o município de São José de Ribamar, 40%, foi o que mais se aproximou da média nacional de 47%.

Gráfico 1 – Comparando o aprendizado: Paço do Lumiar – 5º ano (2019)

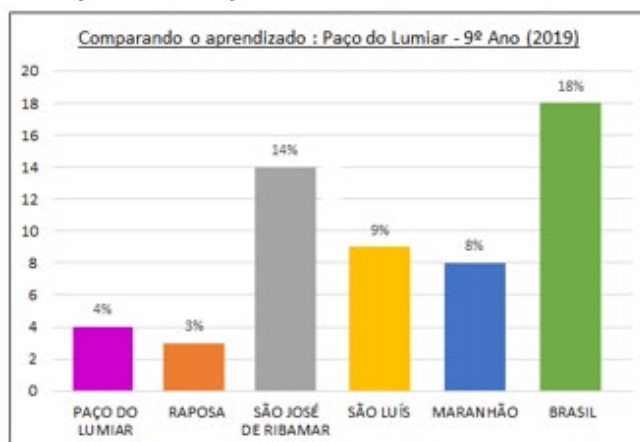


Fonte: Dados do site Qedu 2019.

A segunda apresentação para análise é o resultado da prova do 9º ano, onde já podemos observar, conforme gráfico 2, que os percentuais caem drasticamente se comparados com o desempenho do 5º ano conforme gráfico acima (1). Os resultados pioram, são ruins em todo o país, a queda é geral, nos municípios, no estado e no Brasil.

Já podemos perceber que nessa etapa, do 5º ano para o 9º ano é que possui o maior gargalo no ensino da Matemática e que dificilmente conseguiremos ter melhores resultados no ensino médio.

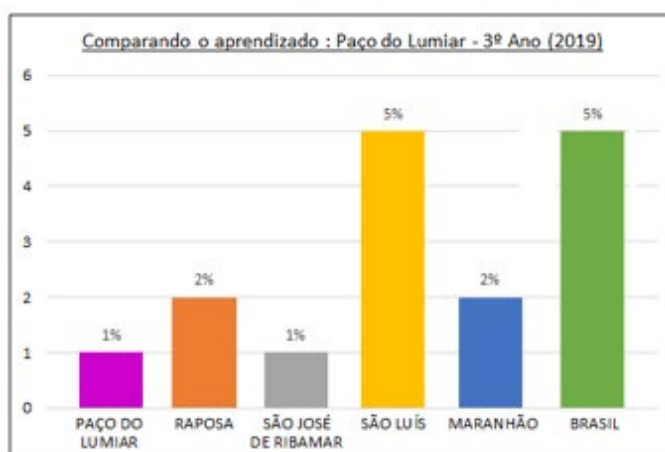
Gráfico 2 – Comparando o aprendizado: Paço do Lumiar – 9º ano (2019)



Fonte: Dados do site Qedu 2019.

O ensino da matemática é um processo, para o aluno aprender a subtrair, ele precisa aprender a somar; para aprender os números naturais, primeiro ele tem que saber os números inteiros e assim segue o aprendizado. Como já tínhamos detectado a queda de rendimento do 5º ano para o 9º ano, não poderíamos esperar um crescimento do 9º ano para o ensino médio, porque é requisito para aprender a Matemática do ensino médio que se aprenda a Matemática do ensino fundamental e como os resultados nos mostrou um declínio, não poderíamos ter um resultado diferente, a queda ainda é maior e isso é grave, isso vai se refletir de forma negativa na sociedade contemporânea, nossos alunos não sabem praticamente nada da Matemática do ensino médio. Vão ter seu raciocínio lógico comprometido e isso vai afetar seu desempenho social e profissional. Os resultados no geral (ver Gráfico 3) é trágico e preocupante, São Luís apesar de ficar na média nacional, é uma média muito baixa e isso só reforça que os indicadores almejados pelo Ministério da Educação não serão atingidos em um curto espaço de tempo e sem um grande investimento no setor.

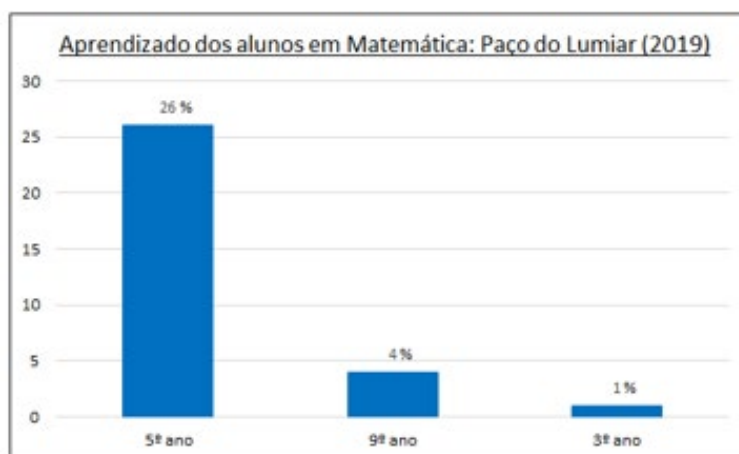
Gráfico 3 – Comparando o aprendizado: Paço do Lumiar – 3º ano EM (2019)



Fonte: Dados do site Qedu 2019.

O gráfico 4, mostra muito bem o decaimento exponencial do aprendizado da Matemática na Educação Básica em Paço do Lumiar, o decréscimo é previsível principalmente porque observamos um baixo rendimento nas séries iniciais de ensino e que só agrava no decorrer dos anos, fechando o ciclo com um percentual próximo de zero.

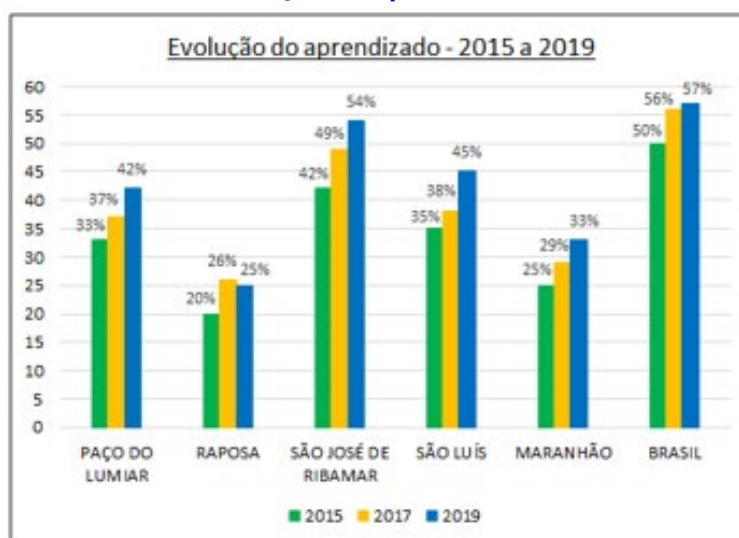
Gráfico 4 – Comparando o aprendizado: Paço do Lumiar – 3º ano EM (2019)



Fonte: Dados do site Qedu 2019.

No Gráfico 5 sintetizamos os resultados das últimas avaliações, referentes aos anos, 2015, 2017 e 2019, e constatamos que a maioria dos resultados nos mostra uma tendência de crescimento, mesmo sendo um avanço discreto, o bom é que estamos melhorando, contudo se continuarmos nesses passos lentos, não vamos conseguir atingir os números perseguidos nem em 20 anos, é preciso que todos os envolvidos no processo, escola, família, professores, prefeitos, diretores, alunos, entendam a gravidade da situação e queiram resolver, caso contrário ficaremos a ver navios, perdendo a oportunidade de avançarmos como civilização

Gráfico 5 – Evolução do aprendizado 2015 a 2019



Fonte: Dados do site Qedu 2019.

E nessas perspectivas que o ensino de Matemática e a educação como um todo, precisa se debruçar, para solucionar esses entraves que existem nas nossas salas de aula, ter em mãos esses dados e não tentar modificar o quadro atual é cometer suicídio com os nossos alunos, precisamos ficar atentos aos dados, pois eles vão nos nortear e direcionar o rumo que queremos tomar, mas para isso é necessário comprometimento de todos.

Apresentamos um quadro para nortear os professores de Matemática em sua prática de sala de aula, é preciso que haja uma mudança de postura do professor, porque da forma que está, os resultados por si só mostram que não estamos evoluindo no quesito de aprendizagem

de matemática e aí o professor tem uma grande responsabilidade, porque ele é quem possui a varinha de transformação, é imprescindível que o professor queira participar dessa mudança de postura, para atingir um nível de aprendizagem que satisfaça os anseios dos alunos, dos pais e da escola.

No artigo da professora Grazielle Ortega, ela sugere cinco caminhos para estimular a aprendizagem Matemática e nós colocamos aqui como uma alternativa para que os professores adotem essas estratégias:

Aplique o ensino de matemática nos esportes:

Como os estudantes são apaixonados pelos esportes, nada melhor que os professores possam utilizar tabelas de campeonatos, por exemplo, para trabalhar o raciocínio de operações básicas como adição e subtração, além de propor exercícios que peçam o cálculo das médias e o aproveitamento percentual. Por meio desse ensino, é possível desenvolver o aprendizado em torno de habilidades estatísticas e probabilísticas — o que será de extrema valia para o futuro.

Calcular as áreas das quadras, o diâmetro da bola, a velocidade média de um competidor, entre outros aspectos, é imprescindível para acostumar a mente da garotada em relação à matemática, mostrando que ela está presente em tudo.

Propor gincanas esportivas também é uma ótima pedida, pois tudo que aprenderem na teoria poderão vivenciar na prática e o desempenho esportivo pode ser até melhor.

Estimule a resolução de problemas do dia a dia:

Os educadores precisam direcionar os olhos dos alunos para a presença dos números em várias situações do dia a dia, pois, quando enxergamos uma disciplina com facilidade, é porque o conteúdo se tornou claro na mente. Além disso, a aplicação constante de desafios em grupo em torno da resolução de problemas pode gerar mais organização, desenvolver o espírito de equipe e aprimorar o raciocínio lógico.

Implemente oficinas de artesanato:

Criar objetos lúdicos feitos de massa de modelar, argila, tinta, algodão, caixas de fósforo, elásticos e outros materiais facilita o aprendizado das crianças em relação à construção de projetos, memorização e noções de espaço. Inclusive, os professores podem também utilizar de desenhos para mostrar situações de perspectiva, ilusão de ótica, razão e proporção.

O desenvolvimento de origamis — técnica japonesa que consiste em realizar dobraduras com papéis, tecidos e demais materiais — permite que as crianças tenham uma percepção mais apurada a respeito da geometria. Esse treino diário facilita o entendimento sobre os teoremas de Pitágoras e Tales, algo que será recorrente no futuro para alcançar a aprovação em um vestibular.

Oriente os alunos por meio de jogos:

Jogos como dama, xadrez, gamão, banco imobiliário, jogo da vida e demais atividades lúdicas facilitam o ensino da matemática e o aprimoramento da concentração. Alunos focados desde a infância crescem adultos mais responsáveis e cientes do que precisam fazer em seu dia a dia, evitando as armadilhas da mente e a procrastinação.

Utilize a tecnologia a favor:

A escola pode investir em equipamentos que proponham conteúdos ligados à robótica, ao ensino de linguagens de programação visual, ao desenvolvimento de jogos 2D e 3D, entre outros pontos relevantes.

Além disso, como suporte na condução das aulas, o corpo docente pode utilizar aplicativos matemáticos, tais como o MathYou, iMathematics, MyScript, App PhotoMatch e assim por diante.

Por fim, a fim de entender se o ensino de matemática tem surtido efeito, mensure os resultados obtidos e compare o desempenho entre um semestre e outro. Com isso, a análise de métricas ajuda a perceber quais são as maiores dificuldades e permite que haja feedbacks pontuais para que os alunos evoluam gradativamente. (ORTEGA, 2020)

Nós complementamos essas sugestões da professora Ortega com as seguintes orientações, para que o professor tente reverter esses resultados, é necessário que o professor em sua prática docente adote os seguintes princípios:

- Iniciar o processo de ensino anunciando o assunto, sua importância, sua aplicabilidade, a habilidade e capacidade a ser desenvolvido junto esse assunto e as atividades que serão desenvolvidas em sala de aula. O aluno tem que ter clareza na importância do que vai ser estudado e porque está sendo estudado, colocar as claras para os alunos, isso é um ponto importante para despertar o interesse da turma;

- Reconhecer as diferenças individuais. Cada aluno é único, cada aluno tem um tempo de aprender e uma forma diferenciada de aprendizagem, é importante que o professor descubra essas diferenças, para isso ele, o professor tem que conhecer bem seus alunos, cada aluno tem suas individualidades, seu tempo para aprender e sua forma de aprender, achar que todos são iguais no quesito aprendizagem pode ser um complicador para o ensino;

- Motivar os alunos é um trabalho muito complexo o da motivação, mas sabemos que sem motivação não há aprendizagem, o aluno desmotivado ele não presta atenção, ele não desperta o interesse pelo assunto e não vai conseguir se esforçar para aprender o assunto;

- Manter os alunos atentos (humor, entusiasmo aplicação prática, recurso auxiliar de ensino e participação), a aula tem que ser prazerosa para todos, não pode ser vista como um sacrifício, como um martírio, o professor deve usar técnicas para tornar a aula de matemática agradável, estimular a participação, lançar jogos e desafios, cobrar a participação de todos, mas de forma leve e divertida;

- Definir com clareza seus objetivos, todas as aulas deve ser bem transparente quanto ao objetivo que deve ser atingido por todos;

- Cuidar para que o conteúdo se ajuste as características e as necessidades dos alunos, o professor deve ter sempre em mente ao elaborar seus conteúdos para as aulas, se perguntar onde e qual importância esse tema tem de importante para a turma;

- Propor problemas práticos do dia a dia para manter os alunos em atividades reflexivas é desafiador para os alunos entenderem a importância do que está sendo estudado, ele deve exercitar com situações reais e que ele proponha soluções;

- Kits experimentais para aulas práticas, mini cursos, feira de matemática, visita periódica as universidades e feiras de ciências;

- Proporcionar pistas para orientar a percepção seletiva os aspectos mais relevantes da disciplina, guiar o desenvolvimento do pensamento matemático;

- Apresentar informações através de atividades tais como: situação problemática, exposição de conceitos, tirando dúvidas, exemplificando e relacionado os conteúdos com a vida diária. A melhor forma de apresentação é através do facultar de experiências vivenciadas com a vida diária;

- Utilizar materiais didáticos adequados e disponíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como observamos, os resultados da avaliação do IDEB no município de Paço do Lumiar e demais, não foram dentro do que era esperado, nem as metas estiveram dentro de um limite aceitável. O que percebemos é que os resultados ruins não tiveram muita atenção por parte dos diretores, professores, ou seja, dos agentes responsáveis por esse quadro. Por isso vamos encaminhar esse artigo aos diretores das escolas do município e para a Secretaria de Educação.

Os procedimentos, que propomos neste trabalho, não é fácil sua obtenção mais tem como meta desenvolver no professor seu estilo criativo e a competência profissional de cada um, não pretende conferir uma preparação total, somente um início, para que os professores reflitam, para ser discutidos, analisados e trabalhados com os professores do município, com a direção das escolas e secretários para que todos que participam deste processo assumam responsabilidade que nos é experimentada e nos permitirá qualificar os nossos alunos a cerca de um desenvolvimento pessoal e profissional.

Enquanto resultados como esses não tiverem uma reverberação na sociedade, na família, nos responsáveis políticos e forem vistos apenas como um dado estatístico sem maiores preocupações pelas autoridades, infelizmente não vamos avançar na busca pela qualidade na educação, continuaremos a amargar indicadores negativos em todos os setores sociais, porque o reflexo desse desempenho negativo, não se reflete só na aprendizagem da matemática, se reflete na construção da própria personalidade do cidadão, na sua formação como ser capaz de transformar sua realidade.

Este é mais um instrumento para que os professores, pais e gestores dessas localidades possam ter para servir de análise e reflexão para um assunto tão delicado e importante para o desenvolvimento social e econômico desses municípios, não vamos medir esforços para que esse artigo chegue nas mãos certas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. IDEB: apresentação. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/conheca-o-ideb>> Acesso realizado em 20/06/2020.

CARDOSO, Tereza F. Levy. Sociedade e desenvolvimento tecnológico: uma abordagem histórica. In: GRINSPUN, Mirian P. S. Zippin (org.) Educação tecnológica: desafios e perspectivas. 3.ed.rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2009, p.181 – 242.

GRINSPUN, Mirian P. S. Zippin (org.) Educação tecnológica: desafios e perspectivas. 3. ed. Rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2009.

KENSKI, Vani M. Tecnologias e ensino presencial e a distância. 7. ed. Campinas, SP: Papirus, 2003.

MORAN, José Manuel, MASETTO, Marcos T., BEHRENS, Marilda A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 19. ed. Campinas, SP: Papirus, 2000.

ORTEGA, Grazielle. Ensino da matemática: como facilitar o aprendizado dos alunos? Disponível em <https://escolasdisruptivas.com.br/escolas-do-seculo-xxi/ensino-da-matematica-como-facilitar-o-aprendizado-dos-alunos> acesso realizado em 20/06/2020.

PANDEMIA DE COVID-19. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2021. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Pandemia_de_COVID-19&oldid=61573798>. Acesso em: 9 jun. 2021.

PERRENOUD, P. (org) Formando professores profissionais. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

POCHO, Cláudia Lopes. Tecnologia educacional: descubra suas possibilidades na sala de aula. Petrópolis,RJ:Vozes, 2003.

QEDU. O que é o Ideb? Disponível em<<https://qedu.org.br/sobre>> Acesso realizado em 20.06.2020.

TREVISAN, Rita. 5 pontos sobre o uso das notas do Ideb. Disponível em <<https://gestaoescolar.org.br/conteudo/457/5-pontos-sobre-o-uso-das-notas-do-ideb>> Acesso relaizao em 20.06.2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO. RESOLUÇÃO NR. 1446/CEPE/UEMA. 2021

Uma proposta de modelagem matemática aplicada ao ensino das funções

Walmário Souza de Araújo

*Aluna do Curso de Pós-Graduação em Metodologia do Ensino de Matemática na Educação Básica-
Universidade Estadual do Amazonas-UEA*

Alcilene Dias de Souza

Professora MSc. da Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino do Amazonas-SEDUC

Kelvin Souza de Oliveira

Professor Dr. da Universidade Federal do Amazonas-UFAM

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.2

RESUMO

Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade. Nesse sentido, esse estudo teve como objetivo principal avaliar a eficácia da utilização da modelagem matemática como metodologia alternativa no ensino e aprendizagem de funções polinomiais do 1º grau para quebrar a barreira existente entre a matemática escolar formal e a matemática da vida real. A parte prática deste estudo foi realizada na Escola Estadual José Carlos Martins Mestrinho no Município de Itacoatiara-AM. Para tanto, foram eleitos 30 (trinta) discentes da 1ª série do ensino médio para participar desta investigação caracterizada como uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa. Utilizou-se como instrumento de coleta de dados a observação direta, realização de oficinas e aplicação de testes escritos. Os resultados sinalizaram que houve uma melhora considerável de acertos no segundo teste após aplicação das aulas envolvendo modelagem matemática. Este trabalho, abre precedente para outras investigações que tenham intenção de oportunizar a aprendizagem com motivação e envolvimento dos alunos por meio do uso de ferramentas, como a modelagem matemática, que favorece a contextualização da Matemática e está relacionada com o interesse desse aluno.

Palavras-chave: ensino de matemática. modelagem matemática. aprendizagem significativa.

INTRODUÇÃO

A Matemática está presente e tem se apresentado de uma forma bastante intensa nas diversas esferas da sociedade. É uma disciplina fantástica e necessária em todos os lugares e profissões e por mais abstrata que possa parecer sempre terá uma aplicabilidade no cotidiano.

Porém, o que se percebe é que boa parte dos alunos apresenta dificuldade em raciocinar ou até mesmo de relacionar os conteúdos estudados na Escola com a realidade enfrentada no convívio do trabalho e da sociedade em geral. Diante desse contexto, a Modelagem Matemática permite uma aprendizagem diferenciada e significativa. É o que afirma as Diretrizes Curriculares de Matemática para as séries finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio (DCEs). A modelagem matemática tem como pressuposto, a problematização de situações do cotidiano, ao mesmo tempo em que propõe a valorização do aluno no contexto social.

Procura levantar problemas que sugerem questionamentos sobre situações da vida (PARANÁ, 2008). Sabe-se que um dos objetivos da educação é sensibilizar o aluno de seu papel na sociedade como agente ativo e transformador da sua realidade. Nesse sentido, a modelagem matemática pode ser utilizada nas salas de aula para facilitar os conteúdos do currículo de matemática com as práticas sociais, a fim de que os alunos constituam seus conhecimentos de forma significativa, enfatizando a importância da matemática para a formação do aluno crítico e participativo com atitudes criativas na resolução de problemas sociais.

Em um breve período de observação da rotina das aulas do componente de Matemática na Escola alvo deste estudo, foram identificadas dificuldades no ensino e aprendizagem relacionados ao conteúdo sobre funções polinomiais do 1º grau. Diante dos pressupostos supracitados e também da realidade observada, a seguinte problemática foi levantada: se o conteúdo de funções fosse explicado aos alunos usando a modelagem matemática, isso iria melhorar o

rendimento destes atores?

Na tentativa de responder tal questionamento realizou-se um estudo com o objetivo central de avaliar a eficácia da utilização da modelagem matemática como metodologia alternativa no ensino e aprendizagem de funções polinomiais do 1º grau para alunos da 1ª série da Escola Estadual José Carlos Martins Mestrinho. Para tanto, foi necessário consultar a literatura em busca de estudos sobre o tema abordado, identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre função de 1º grau, ministrar aulas expositivas com auxílio da modelagem matemática, verificar o desempenho dos alunos após aula expositiva com auxílio da modelagem matemática e comparar os resultados dos testes aplicados antes e depois da utilização da modelagem matemática.

Inicia-se este trabalho com uma fundamentação sobre o significado de Modelagem Matemática, a importância dela como estratégia metodológica no ensino da Matemática em nossa escola, as principais etapas de construção e aplicabilidades da Modelagem Matemática e o ensino propriamente dito em sala de aula com o uso dessa metodologia e estratégia de ensino da Matemática, as formas de aplicar essa proposta nas aulas e qual é a função do professor e do aluno durante a atividade de Modelagem no ensino da Matemática.

Em seguida expõe-se a metodologia aplicada, a dedução e idealização do modelo matemático, os resultados alcançados e coletados durante a aplicação do trabalho e, finalmente, a tabulação dos dados e as considerações finais. Espera-se que com este estudo, que o aluno contemplados com este estudo, possa perceber a importância da matemática para sua vida em todas as instâncias, independente da profissão que no futuro venha a exercer, a partir de uma proposta metodológica que oportuniza o aluno a adquirir conhecimento matemático por meio da construção de modelos matemáticos.

REFERENCIA TEÓRICO

Qual a definição de modelagem matemática?

Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. A modelagem matemática é eficiente a partir do momento que nos conscientizamos que estamos sempre trabalhando como aproximações da realidade. Segundo Bassanezi (2004), “modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”.

Almeida e Dias (2004), afirma que a modelagem matemática pode ser entendida “como uma boa alternativa de tirar o aluno da zona de conforto e despertar a atenção do mesmo proporcionando a criação de um conhecimento mais crítico em relação aos conteúdos matemáticos; Burak (1992, p. 62) diz que Modelagem é um “conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões.”

Bassanezi (2006), fala que a modelagem “consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual”. Biembengut (2011) afirma que “Modelagem é um ambiente de aprendi-

zagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”. De acordo com Biembengut e Hein (2005), “a matemática e a realidade são dois conjuntos e a modelagem é um meio de fazê- los interagir”.

Os autores referem-se à Modelagem Matemática como um processo que traduz e aproxima o fenômeno observado no mundo real para o mundo matemático. Usada como metodologia de ensino e aprendizagem, parte de uma situação/tema e sobre ela desenvolve questões, que terão de ser respondidas mediante o uso de ferramental matemático e da pesquisa sobre o tema (BIEMBENGUT; HEIN, 2005, p. 28).

Modelagem matemática como proposta pedagógica

Ao trabalhar com atividades de Matemática, muitas vezes os professores resolvem exercícios totalmente desvinculados da realidade do educando. Normalmente, o professor apresenta o conteúdo, explica e depois passa uma lista de exercícios repetitivos, os quais são resolvidos pelos alunos por mera repetição, sem ao menos entender a aplicabilidade dos mesmos.

A Modelagem Matemática, usada como estratégia metodológica nas aulas de matemática, ajuda os alunos a desenvolverem uma forma diferente de pensar sobre a Matemática, proporcionando uma maneira interessante de aprender os conteúdos propostos em sala, possibilitando a oportunidade de estudarem assuntos relacionados à sua própria vivência. Com isso, os conteúdos são trabalhados de forma contextualizada, valorizando o conhecimento que os alunos possuem e também os ajudando a desenvolver a capacidade de descobrir, criar, recriar, ampliar e sistematizar tal conhecimento por meio das atividades que realizam.

A aplicação da problematização de situações do cotidiano possibilita aos alunos o desenvolvimento de capacidades cognitivas, que permitem, entre outras coisas, a tomada de decisões em processos de resolução de problemas. Bassanezi afirma que “a Modelagem Matemática utilizada como estratégia de ensino- aprendizagem é um dos caminhos a ser seguido para um curso de matemática, em qualquer nível, mais atraente e agradável. Uma modelagem eficiente permite fazer previsão, tomar decisões, explicar e entender, enfim, participar do mundo real com capacidade de influenciar em suas mudanças” (BASSANEZI, 2002, p.177).

Como a modelagem matemática pode ser aplicada nas aulas de matemática

Os professores devem valorizar o ensino de maneira que o conhecimento seja interessante, prazeroso e estimulante para os alunos. Para atingir este objetivo, a Modelagem Matemática é uma estratégia adequada. No entanto, precisa-se ter o compromisso de abrir um espaço que privilegie o debate e a reflexão sobre temas pertinentes aos alunos.

Durante as aulas surgem problemas da vida real, cujas soluções requerem análise, investigação, busca de informações e dados relacionados ao tema, seleção de variáveis, formulação de hipóteses, simplificação, análise das soluções encontradas e validação do modelo construído vinculado ao tema inicialmente proposto. Portanto, deve-se aproveitar esses problemas da vida real, com significado para os alunos, para introduzir conteúdos de matemática aplicando a proposta Modelagem Matemática.

Almeida e Brito (2005), afirmam que “uma das primeiras razões apontadas para se fazer modelagem em sala de aula, é a necessidade de tornar visível aos estudantes o papel da mate-

mática fora da sala de aula”. Diversas decisões são tomadas na sociedade com base em modelos matemáticos. A presença da matemática, como forte aliada ao desenvolvimento tecnológico, tem afetado direta e indiretamente a vida das pessoas.

A Matemática passa a ter sentido para o aluno, quando ele percebe que os modelos matemáticos fundamentam muitas das decisões que se deve tomar. Ao implementar a Modelagem Matemática como estratégia de ensino nas aulas de Matemática, deve-se trabalhar modelos e conceitos de forma que os conteúdos sejam integrados ao processo e que a aplicação da modelagem seja gradativa para que o aluno possa familiarizar e desenvolver os conceitos existentes em cada modelo.

Há várias maneiras de implementar Modelagem Matemática nas aulas de Matemática. Barbosa (2004) apresenta três casos para se trabalhar a Modelagem Matemática na sala de aula. A primeira reza que o professor apresenta um problema devidamente relatado, com dados qualitativos e quantitativos, cabendo aos alunos a investigação. Nesse caso, os alunos não precisam sair da sala de aula para coletar novos dados e a atividade não é muito extensa.

No segundo caso diz que os alunos têm contato com o problema a investigar, mas têm que sair da sala de aula para coletar dados. Ao professor cabe apenas a tarefa de formular o problema inicial. Nesse caso, os alunos são mais responsabilizados pela condução das tarefas. Por último o autor propõe a utilização de projetos desenvolvidos a partir de temas “não matemáticos”, que podem ser escolhidos pelo professor ou pelos alunos. Neste caso, a formulação do problema, a coleta de dados e a resolução são tarefas dos alunos.

O papel do professor e do aluno na modelagem matemática

A atividade de modelagem exigirá do professor a disponibilidade para pesquisar, desmitificando o papel centralizador, no qual o docente detém quase que a totalidade do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, possibilitará que os alunos contribuam com a aula, fazendo pesquisas e dando sugestões, tornando-se corresponsáveis pela aprendizagem.

Durante o processo da aplicação da Modelagem, o professor deve manter um diálogo constante com os alunos, uma vez que o professor é o processo de ensino, enquanto o aluno é o resultado final do trabalho. Para trabalhar Modelagem Matemática, o professor deve estar preparado para mudanças do seu papel de educador e deverá ter o domínio do conteúdo, criatividade, motivação e interagir como mediador entre o que se ensina e o que se aprende.

Ao trabalhar com Modelagem Matemática, o professor deve estar sempre disponível a descobertas significativas, levando em conta que, por ser uma estratégia de ensino diferenciada, haverá uma interferência no ritmo do seu trabalho.

A sua postura deve ser inovadora, como afirma Biembengut e Hein (2005, p.29), “a condição necessária para o professor implementar modelagem no ensino – modelação - é ter audácia, grande desejo de modificar sua prática e disposição de conhecer e aprender, uma vez que essa proposta abre caminho para descobertas significativas”.

Do ponto de vista pedagógico, “o desafio do professor que toma o caminho da modelagem como método de ensino é ajudar o aluno a compreender, construindo relações matemáticas significativas, em cada etapa do processo” (BASSANEZZI, 2002). Porém, acredita-se também

que, ao se trabalhar com a modelagem em sala de aula, o professor possibilita uma determinada autonomia.

METODOLOGIA DA PESQUISA

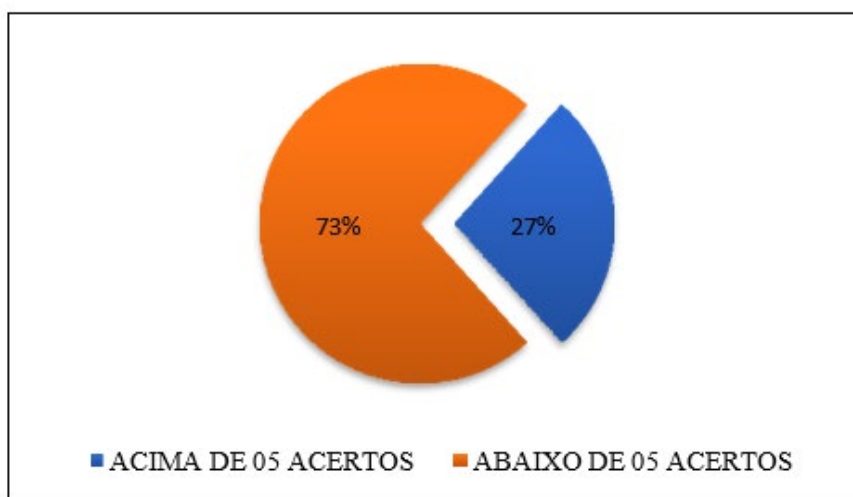
O presente estudo foi desenvolvido com 30 (trinta) alunos da Escola Estadual José Carlos Martins Mestrinho, no Município de Itacoatiara-AM. O desenvolvimento metodológico seguiu os pressupostos da abordagem quali-quantitativa apoiado em uma pesquisa exploratória. Primeiramente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica que subsidiaram este estudo. Em seguida, com a autorização da equipe gestora da referida Escola, foi feita a seleção de uma turma de 30 alunos da 1ª série do ensino médio para participar deste estudo.

Posteriormente, foi aplicado um teste para se avaliar os conhecimentos prévios dos 30 alunos que participaram da pesquisa sobre as funções do 1º grau. Por último, foi aplicado um segundo teste para a verificação da eficácia ou não da utilização da modelagem matemática no entendimento do assunto proposto seguido da tabulação dos dados como a ajuda do editor de planilha Excel.

APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O resultado do questionário aplicado para a turma composta de 30 alunos do 1º ano da turma “01” do turno matutino, pode ser observado na figura 1.

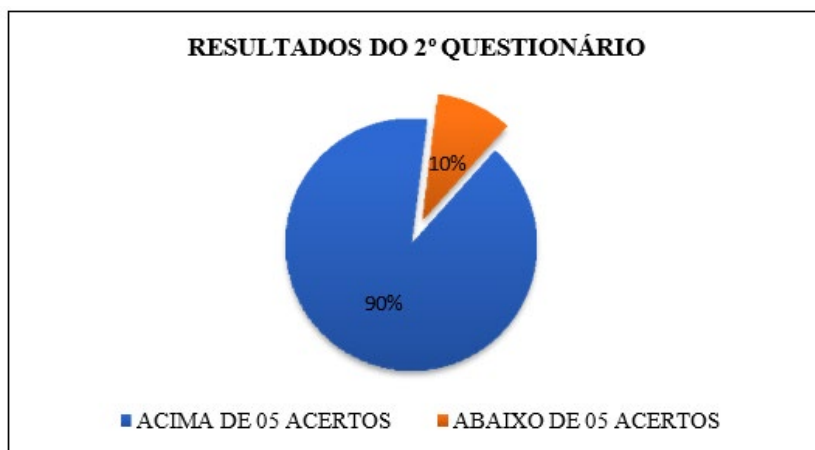
Figura 1- Teste aplicado aos alunos antes das aulas sobre modelagem matemática



Pode-se verificar na figura 1 que 27 % dos alunos tiveram rendimento abaixo de cinco acertos e 73 % tiveram rendimento acima de cinco acertos. Após esse resultado, foram ministradas três aulas sobre o assunto em questão com utilização da modelagem matemática. Os alunos relataram que gostaram da forma de abordagem do conteúdo, pois começaram a compreender o sentido e importância ao estudo das funções e à matemática, pois conseguiram solucionar problemas do cotidiano com uso das funções matemáticas.

Realizou-se posteriormente a aplicação do segundo teste para a verificação da eficácia ou não da modelagem matemática no entendimento do assunto proposto e após a correção e coleta de dados obtivemos o seguinte gráfico com os resultados:

Figura 2- Resultado do segundo teste após as aulas com uso da Modelagem Matemática



De acordo com a figura 02 (dois), 90% dos alunos tiveram rendimento acima de 05 acertos e somente 10% dos alunos tiveram rendimento abaixo de 05 acertos. Os resultados sinalizaram que houve um número de acertos muito superior no segundo teste em comparação ao primeiro, quando a Modelagem Matemática foi utilizada para ensinar a função do 1º grau. Os dados foram tabulados, analisados e com auxílio software estatístico Excel.

Após análise dos resultados foram reunidos os alunos, alguns professores e o gestor da escola para uma apresentação dos resultados obtidos e novas propostas de aplicação da modelagem matemática em outros conteúdos matemáticos. Vale relatar o depoimento de um aluno que durante as aulas se emocionou ao perceber que poderia sim entender e aprender funções e principalmente matemática.

Pelos resultados obtidos, pode-se perceber que o professor deve estar sempre disponível a descobertas significativas, levando em conta que, por ser uma estratégia de ensino diferenciada, haverá uma interferência no ritmo do seu trabalho. A postura do professor deve ser inovadora, como afirma Biembengut e Hein (2005, p.29).

Bassanezi (2015), diz que a Modelagem Matemática é uma metodologia utilizada para obtermos alguma explicação ou entendimento de determinadas situações reais. Sadovsky (2010, p. 103) considera que frequentemente os professores afirmam que “a matemática está em toda parte” para convencer seus alunos da importância de seu estudo. Embora seu estudo seja, sim, relevante, a Matemática não é visível em toda parte.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com aplicação desse trabalho na escola, com os alunos de 1º ano, esperava-se que o ensino através da modelagem matemática fosse visto pelos professores como uma real possibilidade de recurso a ser utilizado em salas de aula como estratégia de um ensino contextualizado e uma aprendizagem significativa. As dificuldades encontradas foram o interesse e o comportamento de alguns alunos que ainda não tem consciência da importância da aprendizagem, acredito que os resultados observados, os depoimentos dos alunos participantes e a melhoria no rendimento contribuíram para isto.

A contar pelo entusiasmo dos alunos e os rendimentos obtidos, o projeto atingiu parcial-

mente o objetivo previsto, possibilitando uma proposta de pelo menos em alguns casos usar a modelagem matemática como estratégia de ensino em sala de aula.

Nesta proposta problematizou-se situações em busca de soluções para aguçar a curiosidade dos estudantes e despertar a criticidade acerca das formas e objetos que cerca esses alunos. Partiu-se de um tema simples como modelagem matemática aplicada as funções e deparou-se com modelos diferentes de situações diversificadas na indústria, no comércio na bolsa de valores, atividades com aprendizagem significativa.

A pesquisa também se torna um fator importante nesse processo de ensino e aprendizagem para os alunos que estão iniciando o ensino médio, portanto a Modelagem auxilia o surgimento de novos pesquisadores, mesmo que os sejam num patamar elementar. O assunto escolhido também foi agradável, já que era de interesse dos alunos pois os problemas propostos estão relacionados com o mercado de trabalho e opiniões eleitorais por exemplo, que favorece a contextualização da matemática e está relacionada com a realidade do interesse desse aluno.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W. & DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. *Bolema*. Rio Claro. 2004.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? *Veritati*, n. 4, p. 73- 80, 2004.

BASSANEZI, Rodney Carlos. *Modelagem Matemática: teoria e prática*. São Paulo: Contexto, 2015.

BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. 3ª ed. São Paulo. Contexto, 2006.

BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2004, 389 p.

BIEMBENGUT, Maria Sallet; HEIN, Nelson. *Modelagem Matemática no Ensino*. 5ª ed. São Paulo: Contexto, 2011.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação*. Portugal: Porto Editora, 1994.

BURAK, D. *Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem*. 1992. 460p. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional). Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Educação. SP.

BRASIL, Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais (Matemática)*. Brasília: A Secretaria, 1998.

DANTE, L. R. *Didática da resolução de problemas de matemática*. 2. ed. São Paulo: Ática, 1991.

LUPINACCI, M. L. V. e BOTIN, M. L. M. *Resolução de problemas no ensino de matemática*. Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, p. 1–5.

MEC (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais – 1998*. Secretaria de Educação Fundamental, Ministério da Educação e do Desporto,

Brasília, DF.

NUNES, C.B & SOUZA, A.C.P. A Resolução de problemas como metodologia de ensino aprendizagem-avaliação de Matemática em sala de aula. UNESP, Rio claro- SP. Disponível em: www.sbem.com.br/files/ix_enem/Minicurso/Resumos/MC65873300534R.doc. Acesso em: 25 maio de 2019.

PÉREZ GÓMEZ, A.I. A cultura escolar na sociedade neoliberal. Tradução Ernani Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

SADOVSKY, Patricia. O ensino da Matemática hoje: enfoques, sentidos e desafios. São Paulo: Ática, 2010.

03

Matemática nos anos finais do ensino fundamental 6º ao 9º ano através das metodologias ativas: análise de práticas pedagógicas da EMEF. Sol Nascente em Altamira – Pará com vistas à superação do ensino tradicional

Mathematics in the final years of elementary school 6th to 9th through active methodologies: analysis of pedagogical practices at EMEF. Rising Sun in Altamira – Pará with views to overcoming traditional education

Ronaldo dos Santos Leonel

Professor efetivo da educação básica em Altamira/Pará, Mestrando em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - UEPÁ, pós-graduado em educação especial- FAVINE e gestão escolar UNINTER, graduado em Biologia - UVA, graduado em Educação do Campo com habilitação em ciências da natureza e matemática – IFPA

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.3

RESUMOS

O presente trabalho apresenta resultados de estudos que apontam como a inserção das metodologias ativas no ensino de ciências naturais/matемática propicia aos alunos relacionarem conhecimento tecnológicos com situações de sua vivência. A experiência foi desenvolvida por meio de observação da prática de docente em aulas de ciências naturais/matемática entre as turmas do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental na escola pública Sol Nascente em Altamira estado do Pará. A abordagem temática visou explorar relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e foi desenvolvida seguindo orientações de adoção de situação de estudo e de temas geradores recomendadas na literatura de ensino de ciências e obviamente atrelados a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A análise dos dados sugere que estudantes que não estabeleciam vínculos entre conhecimento tecnológicos e o seu contexto de vida, passaram a perceber tal articulação após a introdução de um tema. Além disso, observou-se um maior interesse e participação dos alunos durante as aulas com uso de metodologias ativas, acompanhados de uma maior compreensão do conteúdo científico explorado.

Palavras-chave: metodologias ativas. educação. sol nascente. matemática. vivencia.

ABSTRACT

The present work presents results of studies that point out how the insertion of active methodologies in the teaching of natural sciences/mathematics allows students to relate technological knowledge with situations of their experience. The experience was developed through observation of the teaching practice in natural science/mathematics classes between the sixth to ninth grade classes of elementary school at the public school Sol Nascente in Altamira state of Pará. The thematic approach aimed to explore Science-Technology-Society (CTS) relationships and was developed following guidelines for adopting the study situation and generating themes recommended in the science teaching literature and obviously linked to the National Common Curricular Base (BNCC). Data analysis suggests that students who did not establish links between technological knowledge and their life context began to perceive such articulation after the introduction of a theme. In addition, there was a greater interest and participation of students during classes with the use of active methodologies, accompanied by a greater understanding of the scientific content explored.

Keywords: active methodologies. education. rising sun. math. experience.

INTRODUÇÃO

O atual ensino de ciências naturais nas séries finais do Ensino Fundamental em especial a matemática reproduz uma contradição herdada do antigo ginásio, pois perpetua o tratamento disciplinar do conhecimento científico dessa época, contrariando a perspectiva de ensino para formação geral do estudante estabelecida pela atual legislação de ensino, a Lei 9.394/96 (BRASIL, 1996). O ginásio foi estabelecido na reforma do ensino secundário de 1942 e pela primeira Lei de Diretrizes e Bases (LDB), Lei 4.024 de 20 de dezembro de 1961 (BRASIL, 1961).

Esse caráter geral permaneceu parcialmente na atual LDB (BRASIL, 1996) e na orga-

nização curricular estabelecida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - Ensino Fundamental (BRASIL, 1998a, 1998b, 1998c). A Lei 9.394/96 e os PCN estabelecem um ensino voltado para o contexto social. Dessa forma, a interpretação das informações sobre a ciência e a tecnologia requer uma compreensão dos diversos campos das ciências integrados entre si e com as questões sociais. Em síntese, a Lei 9.394/96 e os PCN expressavam preocupação em promover uma educação geral voltada para a aprendizagem e para o exercício da cidadania (BRASIL, 1998a). A organização dos conteúdos por áreas de ensino, o tratamento interdisciplinar e a transversalidade de temas estabelecidos nesses documentos buscam dinamizar e dar significado ao ensino de ciências.

Os PCN estabeleciam referenciais para orientar as políticas de ensino para a formação para a cidadania e o direito a aprender, comum a todos os alunos. Suas orientações buscam respeitar as diferenças regionais e a diversidade cultural presente no país, possibilitando adaptações para suprir as necessidades educacionais de cada região. Os seus objetivos gerais focalizavam tanto os aspectos necessários ao desenvolvimento do aluno para a cidadania, quanto orientam na escolha dos conteúdos a serem trabalhados. Os conteúdos propostos eram organizados em áreas de conhecimento para atenderem aos objetivos gerais do Ensino Fundamental, dentre as quais se encontravam as ciências naturais e a matemática. O documento estabelecia, além dos conteúdos das várias áreas de conhecimento, questões sociais que interferiam na vida do aluno, que eram apresentadas como temas transversais.

Os temas transversais caracterizam-se pela proposta de uma educação para a vida, com desenvolvimento de valores humanistas e indivíduos críticos e solidários (YUS, 1998). Esses temas compreendem um conjunto de questões não ligado às disciplinas escolares, mas que pode ser comum a todas, fazendo uma ponte entre o conhecimento cotidiano do aluno e o conhecimento disciplinar ensinado na escola. Os temas transversais apontados nos PCN são: ética, saúde, meio ambiente, pluralidade cultural, orientação sexual, trabalho e consumo (BRASIL, 1998).

De acordo com os PCN da área de ciências naturais e matemática (BRASIL, 1998c), o conhecimento científico deve estar vinculado à tecnologia e às questões sociais e ambientais para que a ciência seja entendida como uma produção humana. Propõe-se, no documento, que a área de ciências naturais seja dividida em eixos temáticos para que os conteúdos não sejam fragmentados, utilizando-se uma perspectiva interdisciplinar, para a integração entre os conhecimentos físicos, químicos, biológicos, tecnológicos, sociais e culturais.

Os eixos temáticos são: vida e ambiente, ser humano e saúde, tecnologia e sociedade, terra e universo. Essa organização tem a intenção de relacionar os diferentes conceitos, atitudes, valores e procedimentos de cada etapa do processo escolar. Dessa forma, percebe-se que a organização proposta enfatiza a importância do ato de aprender e de saber usar o conhecimento científico. E a partir da BNCC um cenário se apresenta.

A BNCC configura-se no primeiro referencial obrigatório a nível nacional. Vem atender também a uma demanda legal com origem na Constituição Federal, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996), nas Diretrizes Curriculares Nacionais (Resolução Nº 4, de 13 de julho de 2010) e no Plano Nacional da Educação (Lei Nº 13.005, de 25 de junho de 2014).

Sendo assim, apresenta-se algumas das modificações trazidas pela BNCC para o currí-

culo de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e uma possível forma de o professor exercer sua autonomia na constituição dos currículos em cada escola.

Na BNCC a Matemática é estruturada em torno de cinco Unidades Temáticas: Números e Operações, Geometria, Grandezas e Medidas, Estatística e Probabilidade e Álgebra. A principal modificação em relação à orientação curricular anterior é a autonomia da unidade Álgebra, agora presente desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Justifica-se a autonomia da unidade Álgebra pela necessidade em desenvolver o letramento matemático desde os anos iniciais.

Em oposição aos outros referenciais curriculares, diminui-se a ênfase em equações, inequações e funções, primordial agora é resolver problemas utilizando o pensamento algébrico, sem obrigatoriamente envolver os objetos de conhecimento.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As metodologias ativas na disciplina de matemática

As relevantes transformações na sociedade contemporânea nas formas de produzir, comunicar e interagir com o uso de TICs, caracterizam mudanças na aprendizagem. Atualmente, os processos de aprendizagem são múltiplos, contínuos, híbridos, formais e informais, podem ser organizados ou abertos, intencionais e não intencionais (MORAN, 2017).

Além disso, as metodologias ativas na disciplina de matemática devem promover o envolvimento ativo do estudante na sua aprendizagem. Segundo Paiva (2016, p.15) “aprendizagem ativa é um conjunto de práticas pedagógicas centradas no aluno de forma que ele aprenda os conhecimentos propostos por meio da interação entre ele e os outros colegas, estimulando o pensamento crítico.” Destaca-se a importância de valorizar a experiência dos mesmos, trabalhando com problemas dentro de suas realidades, contribuindo para a autonomia e pró-atividade ao se tratar da construção de conhecimento. “O professor de ciências naturais em especial de matemática deve instigar o aluno a pensar, refletir, formar e expressar a sua própria opinião, sem precisar abandonar os conhecimentos particulares de cada disciplina.” (PAIVA, 2016, 2 p.16). O uso de metodologias ativas, segundo Gomes (2018) é um processo de ensino com o estudante como agente fundamental da construção do conhecimento.

Sanches afirma que (2018, p.17), as metodologias ativas são “estratégias pedagógicas que põem o cerne do processo de ensino e aprendizagem no aluno, de forma oposta à abordagem pedagógica do ensino tradicional, focada no educador, que transmite informação aos discentes”.

Ao utilizar metodologias ativas em sala de aula, o professor de ciências naturais e matemática precisa se preocupar com as particularidades de cada aluno, com os recursos disponíveis, de modo que seja “um mediador e organizador das estratégias que incentivem a autonomia, a capacidade de tomada de decisões e a relação interpessoal dos alunos, tendo como produto final [...] a aprendizagem significativa.” (PASSOS, 2016, p.15). As diferentes metodologias ativas, tem como princípios centrais, a promoção da reflexão sobre as experiências dos estudantes, na ação de executar algo para incorporar conhecimento conceitual e experiência prática.

Práticas pedagógicas com foco nas metodologias ativas para o ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental

O aprendizado de matemática tem sido por muito tempo, uma das maiores dificuldades para os educandos. Na educação básica é comum observar, entre os estudantes, discussão de como a disciplina é “difícil de entender, abstrata e sem sentido”. Naturalmente, tais dificuldades podem decorrer de inúmeras ações pedagógicas. Entretanto, uma possível causa pode ser a utilização de aulas expositivas pelo professor, em que os conteúdos são passados para os alunos de modo a enfatizar essencialmente o rigor Matemático com quase nenhuma aplicação de ordem prática dos conceitos.

Esta tendência traduz o pensamento da escola tradicional, caracterizado por valorizar o ensino universalista, sem se preocupar com o cotidiano e vivências dos alunos, onde a função do professor é dominar o conhecimento, ser o detentor do saber. Acontece nas escolas exatamente o que Freire (1978) denomina de Educação Bancária. Nesse sentido, a educação é entendida como o processo de assistência, ou seja, o docente que têm o conhecimento deve transmitir para os estudantes que são considerados como uma tábula rasa, carentes de conhecimentos.

É fato notório essas práticas serem as que prevalecem nas instituições educacionais, mas sendo a matemática um instrumento de produção de conhecimento, a mesma não pode ser resumida a técnicas e ser trabalhada desta forma pelos docentes. Além disso, o ensino utilizando somente os métodos tradicionais ficou ultrapassado, fazendo com que os professores sintam a necessidade de se atualizar, procurar estratégias diferenciadas e que correspondem com a realidade dos alunos para auxiliar durante as aulas.

Nas últimas décadas, o debate em torno do processo de ensino e aprendizagem de matemática ganhou muita força e o uso de metodologias alternativas no ambiente educacional já é um tema discutido por diversos autores e pesquisadores da área. Além disso, na literatura encontramos interessantes sugestões de estratégias de ensino não tradicionais.

Segundo Freire (1996), educador e educandos, lado a lado, vão se transformando em reais sujeitos da (ré) construção do saber, pois o conhecimento não está no professor, o conhecimento circula, é compartilhado. D'Ambrosio (2012) ainda enfatiza que para ser um bom professor é preciso dedicação e preocupação com os alunos, pois

Ninguém poderá ser um bom professor sem dedicação, sem preocupação com o próximo, sem amor num sentido amplo. O professor passa ao próximo aquilo que ninguém pode tirar de alguém, que é o conhecimento. Conhecimento só pode ser passado adiante, por meio de uma doação. O verdadeiro professor passa o que sabe não em troca de um salário (pois, se assim fosse, melhor seria ficar calado 49 minutos!), mas somente porque quer ensinar, quer mostrar os truques e os macetes que conhece (D'AMBROSIO, 2012, p. 77).

E é exatamente assim que são os educadores destas escolas com pedagogias diferenciadas. O professor “[...] não é só um simples educador (sem desvalorizar os demais), mas é também um amigo com o qual podemos contar” (PACHECO; PACHECO, 2013, p.63). Freire (1996) acredita que um dos maiores desafios do educador em suas práxis consiste em não transformar seus educandos em apenas receptores passivos a espera da absorção dos conhecimentos transferidos pelo professor.

Portanto, na busca por uma aprendizagem mais significativa, os docentes precisam ino-

var o ensino de matemática e, essa inovação, só é possível com uma constante reflexão dos professores sobre sua prática, bem como a pesquisa, discussão e análise no meio acadêmico das medidas tomadas por algumas instituições para que os alunos tenham prazer em aprender matemática.

Levar metodologias alternativas para a escola para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem pode ser a solução para que, como enfatiza Lopes e Borba, “[...] talvez, possamos falar menos em ensino e escolarização e mais em educação” (LOPES; BORBA, 1994, p. 59). Pois os estudantes terão oportunidade de serem os próprios agentes construtores do seu conhecimento, passarão a pensar, criticar, investigar, refletir e terão ambientes de ensino mais descontraídos. Levando em consideração as preocupações anteriormente citadas e a fundamentação das referências mencionadas, consideramos viável a utilização de metodologias alternativas no ensino de matemática buscando mudar a forma com que a maioria dos professores atua.

METODOLOGIA UTILIZADA NA CONSTRUÇÃO DESTE TRABALHO

Nesta investigação, acompanhamos as turmas do 6º ao 9º ano de matemática do Ensino Fundamental durante ano letivo 2021. No primeiro semestre, observou-se as aulas e aplicou questionários para os alunos. No segundo semestre, com base nas observações e nos resultados preliminares, desenvolvemos, com os professores das turmas, uma experiência pedagógica de abordagem temática, e produziu dados para identificar como os alunos passaram a perceber a relação entre o conteúdo estudado e situações de sua vivência e a utilização das metodologias ativas.

A pesquisa envolveu três etapas: a seleção do local e das turmas, a observação das aulas e o desenvolvimento de atividades para abordagem do tema. Foi selecionada a escola pública Sol Nascente, da região rural da cidade de Altamira/Pará, no local de trabalho do pesquisador, e que tivesse professores de matemáticas que aceitassem o desenvolvimento do trabalho. A escolha das turmas seguiu a preferência dos professores que se dispuseram a participar da pesquisa.

As observações das turmas ocorreram para estabelecer maior contato entre pesquisador, professores e alunos, e para a identificação da dinâmica estabelecida nas turmas. Nessa etapa, foi realizada uma entrevista com 25 alunos, selecionados por sorteio, para identificar suas percepções sobre as aulas de matemática. Os alunos foram entrevistados em grupos focais com cinco componentes cada. Depois, foi aplicado um questionário para todas as turmas. A aplicação do questionário teve a finalidade de identificar e reafirmar as percepções dos alunos obtidas na entrevista, considerando que, durante a entrevista, alguns alunos não se manifestaram.

O questionário e a entrevista foram constituídos pelas mesmas questões: 1). Qual a sua opinião sobre a escola? 2). Você tem o hábito de estudar? 3). 4). Por que você estuda? 5). Qual a importância de estudar matemática? 6). Que matérias você gosta de estudar, por qual motivo? 7). O que poderia melhorar nas aulas de matemática?

Em seguida, ocorreu o planejamento das atividades pedagógicas para inclusão da abordagem do tema: MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL 6º AO 9º ANO ATRAVÉS DAS METODOLOGIAS ATIVAS: ANÁLISE DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DA EMEF.

SOL NASCENTE EM ALTAMIRA – PARÁ COM VISTAS À SUPERAÇÃO DO ENSINO TRADICIONAL. O planejamento foi realizado juntamente com os professores das turmas, utilizando-se opiniões presentes no questionário e entrevista com os alunos, e foi fundamentado no referencial teórico anteriormente apresentado.

As produções dos dados ocorreram: com a aplicação de questionário e entrevista durante o período de observação, com gravação em vídeo das aulas, com registro de observações em diário de campo feito por pesquisadora, com a coleta de atividades desenvolvidas pelos alunos em sala de aula.

Os momentos de explicação do conteúdo científico ocorriam de forma expositiva com o uso de ferramentas tecnológicas e obviamente das metodologias ativas. Os alunos participavam pontualmente com uma interação do tipo pergunta do aluno - resposta do professor ou pergunta do professor - resposta do aluno, sem maior aprofundamento por parte de ambos.

Os professores de matemática com auxílio dos demais professores de ciências naturais e coordenação da unidade de ensino realizaram três atividades de culminância do conteúdo tratado nas aulas. A primeira atividade, preparada para encerrar o conteúdo sobre funções e sua utilização no campo (zona rural), consistiram em uma exposição de maquetes e aulas gravadas com uso de tecnologias disponíveis na escola. A segunda atividade, realizada para contextualizar as primeiras considerações sobre os tipos de situações em que o homem do campo pode usar os conhecimentos matemáticos sobre FUNÇÃO no seu dia a dia.

A terceira atividade, com a mesma finalidade da segunda, consistiu em uma leitura de texto seguida de debate entre grupos sobre qual a importância da utilização das metodologias ativas (Obs. nas aulas realizadas no curso da pesquisa os alunos da Escola Sol Nascente estavam estudando no formato híbrido devido o momento pandêmico e valendo-se dessas condições usamos também a metodologia da sala de aula invertida).

A análise das entrevistas e do questionário realizados com os alunos no primeiro semestre, durante o período de observação das aulas, demonstrou que o interesse pela disciplina de matemática nesse período ocorreu devido à utilização de novas formas de ensinar matemática e fazendo com que as atividades tornassem agradáveis e próxima da realidade do dia a dia, além de usarem constantemente tecnologias antes proibidas na escola como é o caso do aparelho celular.

Os três grupos entrevistados que responderam ao questionário compartilharam dessa opinião. As palavras de uma aluna durante a entrevista exemplificam essa constatação: "quando a professora é legal e a gente usa algo atrativo e a aula é pratica a gente acaba gostando da disciplina". Os comentários dos demais alunos demonstravam claramente essa mesma percepção de que o interesse pelas aulas de matemática estava mais relacionado à relação positiva que eles tinham com os professores e a forma com que eles estavam desenvolvendo suas atividades.

Os professores também ressaltaram que os alunos passaram a fazer a relação entre o que eles estavam estudando e situações do cotidiano: "hoje eles sabem por que têm que aprender função e qual suas aplicabilidades no contexto do campo. Eles sabem associar situações da vida deles com aquilo que eles aprenderam. Sabem fazer a relação" (professora - entrevista final). Essa situação é reforçada em relato registrado em diário de campo: os professores disseram que, antes da realização da intervenção pedagógica, os alunos tinham resistência em boa

parte dos conteúdos programáticos do currículo de matemática e que, durante as atividades pedagógicas com uso das metodologias ativas, os alunos passaram a ter uma aceitação melhor dos assuntos.

Esses dados evidenciam que a abordagem do tema: MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL 6º AO 9º ANO ATRAVÉS DAS METODOLOGIAS ATIVAS: ANÁLISE DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DA EMEF. SOL NASCENTE EM ALTAMIRA – PARÁ COM VISTAS À SUPERAÇÃO DO ENSINO TRADICIONAL possibilitou a percepção dos alunos de situações de sua vivência diária com o conteúdo científico estudado por meio de aulas atrativas e com uso de metodologias ativas. Além disso, houve maior interesse e participação dos alunos durante as aulas, acompanhada de uma maior compreensão do conteúdo científico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O envolvimento dos alunos nas atividades desenvolvidas e a participação deles com a aplicação dos conceitos estudados evidenciam uma mudança satisfatória em relação ao significado que eles passaram a atribuir ao conhecimento científico estudado. Dessa forma, o ensino de matemática para esses alunos passou a ter uma relevância social e ajudá-los na sua formação como cidadãos.

A abordagem de tema propiciou integrar conteúdos científicos ao tema. Dessa forma, rompeu-se com a estrutura clássica de organização a partir dos conceitos, pois os conteúdos foram introduzidos a partir do tema. As discussões desenvolvidas envolveram reflexões sobre a influência das metodologias ativas. O conteúdo científico desenvolvido seguiu a orientação da situação de estudo. Foi mantido o conteúdo do currículo que vinha sendo trabalhado pelos professores, o qual passaram a ser relacionado com as situações de vivência dos alunos. As aulas foram organizadas também procurando seguir os passos para uso dos temas.

Entendemos que, da mesma forma, os demais conteúdos de ciências naturais do Ensino Fundamental podem ser abordados por meio do uso das metodologias ativas, superando a visão fragmentada que tem marcado esse ensino.

Esse é um caminho para se romper a estrutura acadêmica que caracterizou o ensino ginasial que, tradicionalmente, se destinava aos filhos da elite, em um modelo de ensino propedêutico descontextualizado que servia como adorno cultural para legitimar o seu status social. Com a crescente universalização do Ensino Fundamental, está na hora de se rever o modelo de ensino de ciências naturais e obviamente a matemática para democratizar esse processo e não reproduzir antigas visões.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 4.024 de 20 de dezembro de 1961 fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1961. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4024.htm>. Acesso em: 12 out. 2010.

Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Contribuições da SBEM para a Base Nacional Comum Curricular. 2015. Disponível em: Acesso em: 20 mar. 2019.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, 1998a.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais. Brasília, 1998b.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais: ensino de quinta a oitava séries. Brasília, 1998c.

D'AMBRÓSIO, U. Matemática, ensino e educação: uma proposta global. Temas & Debates, São Paulo, 1991.

LOPES, A. R. L. V.; BORBA, M. C. Tendências em Educação Matemática. Roteiro, Revista da UNOESC, Joaçaba, Santa Catarina, Brasil, Vol. XVI, nº 32, p. 49-61, jul. /Dez, 1994.

PACHECO, J; PACHECO, M. F. A Escola da Ponte sob múltiplos olhares: palavras de educadores, alunos e pais. Porto Alegre: Penso, 2013.

GOMES, R.P. Uma Proposta do uso de Metodologias Ativas com Auxílio do Software Socrative no Ensino de Matemática. (Dissertação). Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. Bahia: UFRB, 2018.

MORAN, J. M. Metodologias Ativas e Modelos Híbridos na Educação. In: YAEHASHI, Solange e outros (Orgs). Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento. Curitiba: CRV, 2017, p.23-35

MORAN, J. M. Mudando a Educação com Metodologias Ativas. 2015. In: SOUZA, 9 C.A.; SANTOS, P. SEED – Secretaria de Educação a Distância, Brasília, 2015.

PAIVA, T.Y. Aprendizagem Ativa e Colaborativa: Uma Proposta De Uso De Metodologias Ativas No Ensino Da Matemática. (Dissertação). Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. Brasília: UNB, 2016. 85p.

PASSOS, P.P.S. Metodologias Ativas e Tecnologia: Uma Proposta De Aula Sobre Tópicos Contextualizados De Função Quadrática Com O Auxílio Do Programa Socrative. (Dissertação). Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. Rio de Janeiro: UNIRIO, 2016. 85p.

SANCHES, M.N. Metodologias Ativas e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TICs): Uma Proposta De Intervenção Na Aprendizagem Com O Auxílio Do Programa Socrative. (Dissertação). Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. Bahia: UFRB, 2018. 119p.

Matemática aplicada ao ensino de cálculo de dosimetria

Mathematics applied to teaching dosimetry calculus

Déborah Aparecida Souza dos Reis

Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG

Jorge von Atzingen dos Reis

Universidade Federal de Uberlândia - UFU

Marcus Antonio Viana Duarte

Universidade Federal de Uberlândia - UFU

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.4

RESUMO

Este estudo trata da aplicação da Matemática ao ensino de cálculo de dosimetria. A dosimetria é um ramo da ciência acústica que objetiva identificar e qualificar a magnitude do risco físico ruído como potencial causa de doença ocupacional. Sabe-se da literatura que a exposição contínua a altos níveis de ruído pode ocasionar sobrecarga no coração, estresse, fadiga e aumento na quantidade de acidentes numa linha de produção. Faz-se necessário o desenvolvimento de soluções acústicas a nível industrial para minimizar a ocorrência de falhas e acidentes que podem custar vidas. As normas que regulamentam a exposição permitem uma avaliação do grau de exposição e correção posterior. Assim, realizou-se a simulação de condições da exposição ocupacional ao ruído por meio de modelos matemáticos implementados para atuar de forma prévia. Entre os resultados obtidos com a implementação das modelagens, destaca-se os valores de dose de 0,17 e distância percorrida de 76 m, o que demonstra a robustez do método matemático utilizado para resolver o problema.

Palavras-chave: matemática aplicada. ensino. cálculo de dosimetria.

ABSTRACT

This study deals with the application of Mathematics to the teaching of dosimetry calculation. Dosimetry is a branch of acoustic science that aims to identify and qualify the magnitude of the physical risk of noise as a potential cause of occupational disease. It is known in the literature that continuous exposure to high levels of noise can cause heart overload, stress, fatigue and an increase in the number of accidents on a production line. It is necessary to develop acoustic solutions at an industrial level to minimize the occurrence of failures and accidents that can cost lives. The standards that regulate exposure allow an assessment of the degree of exposure and subsequent correction. Thus, the simulation of conditions of occupational exposure to noise was carried out through mathematical models implemented to act in advance. Among the results obtained with the implementation of the models, the dose values of 0.17 and the distance covered of 76 m stand out, which demonstrates the robustness of the mathematical method used to solve the problem.

Keywords: applied math. teaching. dosimetry calculation.

INTRODUÇÃO

A dosimetria é um ramo da ciência acústica que objetiva identificar e qualificar a magnitude do risco físico ruído como potencial causa de doença ocupacional. Dessa forma, utiliza-se os valores de cada ponto que faz parte da rota de trabalho do funcionário para o cálculo da dose. A dose é uma ponderação entre o tempo de exposição e o tempo permitido de exposição para aquele nível de ruído sem ocasionar danos à saúde ocupacional conforme Multee (2019). A fórmula para o cálculo da dose encontra-se disponível na Equação 1.4.

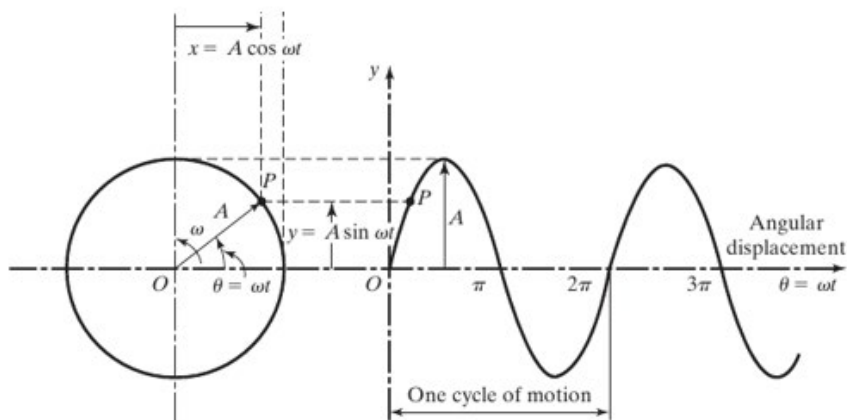
Conforme Gerges (2000), o som pode ser definido como flutuações de pressão em um meio compressível. Porém, não são todas as flutuações de pressão que são audíveis ao ouvido humano. Dessa forma, somente ocorrerá a sensação de som quando a amplitude destas flutu-

ações e a frequência com que elas se repetem estiver dentro da faixa de 20 Hz a 20 kHz. As ondas que se encontram acima e abaixo desta faixa são denominadas, respectivamente, ondas ultrassônicas e ondas infrassônicas.

O som é parte da vida cotidiana das pessoas. No entanto, existem sons que são desagradáveis e indesejáveis. Estes sons são definidos como ruído. O efeito do ruído no indivíduo depende da amplitude, frequência, duração e também da atitude do indivíduo perante ele. Segundo Rao (2011), a amplitude de vibração é o deslocamento máximo de um corpo vibrante de sua posição de equilíbrio.

A Figura 1.1 ilustra o conceito de amplitude de vibração de uma onda, no caso denotado pela letra A. A frequência é o número de ciclos por unidade de tempo. A duração é o tempo no qual ocorre as flutuações de pressão em um meio compressível e caso, estejam na faixa de 20 Hz a 20 kHz serão audíveis pelo ouvido humano.

Figura 1.1 - Movimento harmônico como a projeção do final de um vetor rotativo.



Fonte: Rao (2011).

O potencial de danos auditivos de um dado ruído depende de seu nível e da sua duração. Por exemplo, uma exposição de um minuto a 100 dB não é tão prejudicial quanto uma exposição de 60 minutos a 90 dB. Para solucionar este tipo de problema, utiliza-se um valor único, Leq. O Leq é o nível sonoro médio integrado durante uma faixa de tempo específica conforme a Equação 1.3. Este cálculo se baseia na energia do ruído, pressão sonora quadrática. O nível de pressão sonora, NPS, é dado pela Equação 1.1. $P_0 = 0,00002 \text{ N/m}^2$ e é o valor de referência que corresponde ao limiar da audição em 1.000 Hz. A escala dB apresenta uma correlação com a audibilidade humana muito melhor comparada a escala absoluta (N/m^2). Assim, um dB constitui a menor variação que o ouvido humano pode perceber. Um acréscimo de 6 dB no nível de pressão sonora corresponde a dobrar a pressão sonora. P é a pressão acústica.

$$NPS = 10 \log \frac{P^2}{P_0^2} \quad (1.1)$$

A pressão acústica pode ser definida como a magnitude da flutuação de pressão total $P_t(t)$ em comparação com a pressão atmosférica estática $P_a \approx 1.000 \text{ milibar}$ em condições normais de temperatura e pressão ambiental. Dessa forma, obtêm-se a Equação (1.2).

$$P(t) = P_i(t) - P_a \quad (1.2)$$

Na Equação 1.3 T representa o tempo de integração, P(t) a pressão acústica instantânea, P_o pressão acústica de referência ($2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$) e o Leq constitui o nível contínuo (estacionário) equivalente em dB(A), que possui o mesmo potencial de lesão auditiva que o nível variado considerado.

$$Leq = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{P^2(t)}{P_0^2} dt \quad (1.3)$$

Conforme Gerges (2000), as normas ISO/1.995 e 1.999 explanam o método para se calcular o Leq. No entanto, existem medidores de doses de ruído que realizam este cálculo de forma automática. Estes medidores possuem versões fixas e portáteis. Os medidores portáteis podem ser colocados na roupa do funcionário, com o microfone próximo ao ouvido. Dessa forma, os medidores portáteis possuem o objetivo de verificar a dose máxima permitida. Segundo a Portaria Brasileira 3.214 de 08 de junho de 1.978, a dose máxima permitida é de 85 dB(A) para uma jornada de trabalho de oito horas.

Outra forma de medição é o Nível de Exposição Sonora – NES. Este valor é utilizado para ruído transiente, como por exemplo o ruído gerado pela passagem de um avião. O NES é definido como o Leq normalizado para um segundo tempo de integração.

Segundo Gerges (2000), a exposição a níveis diferentes de ruído é considerada adequada conforme os limites previstos pela portaria Brasileira 3.214 de 08 de junho de 1.978 caso o valor da Dose Diária de Ruído – D não exceda a unidade. A Equação 1.4 apresenta a fórmula para o cálculo da Dose Diária de Ruído – D.

$$D = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_m}{T_m} \quad (1.4)$$

Na Equação 1.4, C_i representa o tempo real de exposição a um específico NPS, Nível de Pressão Sonora, T_i, por sua vez, é o tempo total permitido para aquele NPS.

Conforme Oliveira Filho (2011), o tempo total permitido para aquele NPS, T_i é obtido pela fórmula da Equação 1.5.

$$T_i = \frac{16}{10^{(dB-80) \cdot \log(2)/5}} \quad (1.5)$$

Na Equação 1.5, T_i representa o tempo total permitido para aquele NPS e dB representa o valor do NPS. Utilizou-se para o cálculo da dosimetria deste trabalho as equações 2.4 e 2.5. Utilizou-se os limites de exposição permissíveis da NR 15 do Ministério do Trabalho, com fator de troca igual a 5 conforme a Equação 1.5. Durante o desenvolvimento dos cálculos, considerou-se o tempo de exposição quando o funcionário está dentro do posto de trabalho realizando alguma atividade, além da exposição no trajeto entre os postos de trabalho ao longo da rota.

MODELAGEM MATEMÁTICA

O PCV (Problema do Caixeiro Viajante) pode ser definido como um veículo que deve visitar todas as cidades e retornar à origem, passando uma única vez em cada cidade e minimizando a distância percorrida (Costa, 2011).

$$\min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n r_{ij} x_{ij} \quad (2.1)$$

A Equação 2.1 representa a função objetivo a ser minimizada, na qual r_{ij} são os valores de dose, na planta industrial que o funcionário ficará exposto ao se deslocar entre o equipamento i e o equipamento j , e x_{ij} é uma variável de decisão binária que recebe o valor 1 caso o funcionário se desloque entre o equipamento i e o equipamento j ou 0 caso contrário. O ato do funcionário se deslocar entre os diversos equipamentos será considerado a rota a ser percorrida.

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \quad \forall j \quad (2.2)$$

A restrição imposta pela Equação 2.2 garante que o funcionário vá ao equipamento j somente uma vez em cada rota percorrida.

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad \forall i \quad (2.3)$$

A restrição presente na Equação 2.3 impõe que o funcionário deixe somente uma vez o equipamento i em cada rota.

$$\sum_{i=1}^n f_{ij} - \sum_{j=1}^n f_{ji} = 1 \quad \forall j \text{ com } j \neq 1 \quad (2.4)$$

$$f_{ij} \leq (|\text{nós}| - 1) x_{ij} \quad \forall i, j \quad (2.5)$$

As restrições das Equações 2.4 e 2.5 funcionam em conjunto para evitar a formação de subrotas. Uma subrota seria uma rota na qual o funcionário não inspeciona todos os equipamentos da fábrica antes de retornar ao ponto inicial. A variável de decisão f_{ij} representa o fluxo entre os equipamentos i e j , o fluxo entra em um nó j (equipamento j) deve ser uma unidade maior do que o fluxo que sai do mesmo nó j . Desta forma, o funcionário deve deixar uma unidade de fluxo em cada equipamento visitado permitindo que o modelo matemático diferencie os equipamentos inspecionados dos não inspecionados. O fluxo máximo é limitado ao número máximo de nós para evitar que o funcionário possa percorrer alguma subrota utilizando o fluxo excedente.

$$\begin{aligned} x_{ij} &\in \{0,1\} \quad \forall i, j \\ f_{ij} &\in \mathbb{Z} \quad \forall i, j \\ f_{ij} &\geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned} \quad (2.6)$$

A Equação 2.6 é uma restrição que garante que o x seja binário e o fluxo seja inteiro e não negativo.

MODELAGEM MATEMÁTICA PARA O PROBLEMA DE ROTEAMENTO DE VEÍCULOS

Para Lima *et al.* (2015), a solução para o problema de roteamento de veículos (PRV) deve conter um conjunto de rotas a serem utilizadas por uma frota de veículos homogêneos, no caso deste trabalho, funcionários para atendimento de um conjunto de clientes, equipamentos. Dessa forma, busca-se minimizar o custo da operação, o ruído. O PRV é baseado em algumas premissas. Primeiro, as rotas devem iniciar e terminar no mesmo ponto da operação, ou seja, no biombo de operação no caso deste trabalho. A segunda premissa consiste em cada equipamento deve ser inspecionado uma única vez e solucionado integralmente por um único funcionário. A soma das demandas de uma rota não pode exceder a capacidade de atendimento de cada funcionário. Sabe-se da literatura que problemas desta magnitude são classificados como NP-hard, pois a ordem de complexidade é não polinomial.

Laporte (1992) aponta que no PRV a demanda dos clientes (equipamentos) deve ser previamente definida e que deve ser atendida de forma completa por um único veículo (funcionário). A capacidade dos veículos é homogênea e deve ser definida de forma prévia também e os veículos partem de um mesmo ponto (biombo de operação). Há a restrição de capacidade do veículo a qual determina que a soma das demandas dos equipamentos da rota não pode, de forma alguma, exceder a capacidade do funcionário.

Na modelagem realizada para a planta industrial de geração de energia, utilizou-se dois funcionários, sendo a capacidade de cada funcionário foi definida como 5 equipamentos. No total, devem ser inspecionados 10 equipamentos da planta industrial. A Equação 3.1 representa a função objetivo a ser minimizada, na qual d_{ij} são os valores da dose aos quais o funcionário ficará exposto ao se deslocar entre o equipamento i e o equipamento j , e x_{ij} é uma variável de decisão binária que recebe o valor 1 caso o funcionário se desloque entre o equipamento i e o equipamento j ou 0 caso contrário. O ato do funcionário se deslocar entre os diversos equipamentos será considerado a rota a ser percorrida. Para facilitar o entendimento das fórmulas utilizou-se a abreviatura “equip” para representar o conjunto dos equipamentos disponíveis.

$$\text{minimizar } \sum_{i \in \text{equip}} \sum_{j \in \text{equip}} d_{ij} x_{ij} \quad (3.1)$$

A restrição presente na Equação 3.2 impõe que um único funcionário deixe somente uma vez o equipamento i em cada rota.

$$\sum_{j \in \text{equip}} x_{ij} = 1 \quad \forall i \in \text{equip} | i \neq 1 \quad (3.2)$$

A restrição imposta pela Equação 3.3 garante que um único funcionário vá ao equipamento j somente uma vez em cada rota percorrida.

$$\sum_{i \in \text{equip}} x_{ij} = 1 \quad \forall j \in \text{equip} | j \neq 1 \quad (3.3)$$

As restrições das Equações 3.4 e 3.5 funcionam em conjunto para evitar a formação de subrotas. Uma subrota seria uma rota na qual um funcionário não inspeciona todos os equipamentos da fábrica designados a ele antes de retornar ao ponto inicial. A variável de decisão f_{ij} representa o fluxo entre os equipamentos i e j , o fluxo entra em um nó j (equipamento j) deve ser uma unidade maior do que o fluxo que sai do mesmo nó j .

Desta forma, um funcionário deve deixar uma unidade de fluxo em cada equipamento visitado permitindo que o modelo matemático diferencie os equipamentos inspecionados dos não inspecionados. O fluxo máximo é limitado ao número máximo de nós para evitar que o funcionário possa percorrer alguma subrota utilizando o fluxo excedente. A demanda representa a necessidade do equipamento de ser inspecionado em tempo, ou seja, uma demanda igual a 6 significa que uma máquina necessita de 6 minutos para ser inspecionada. Nesta simulação, utilizou-se o tempo igual a 1 unidade adimensional.

$$\sum_{i \in equip} f_{ij} - \sum_{j \in equip} f_{ji} = demanda_j \quad \forall j \in equip | j \neq 1 \quad (3.4)$$

$$f_{ij} \leq x_{ij} \cdot capacidade \quad \forall i, j \in equip \quad (3.5)$$

O termo capacidade que aparece na Equação 3.5 representa o tempo disponível para inspecionar todas as máquinas.

Na Equação 3.6, observa-se que a quantidade de funcionário que sai deve ser igual ao que entra no posto para inspecionar o equipamento, ou seja, saem 6 funcionários, voltam 6 funcionários, o que sai é igual ao que entra, $i = 1$ e $j = 1$.

$$\sum_{j \in equip} x_{1j} = \sum_{j \in equip} x_{j1} \quad (3.6)$$

Além disso, x_{ij} é uma variável de decisão binária que recebe o valor 1 caso o funcionário se desloque entre o equipamento i e o equipamento j ou 0 caso contrário e o fluxo é inteiro não negativo conforme Equação 3.7.

$$\begin{aligned} x_{ij} \in 0,1 & \quad \forall i, j \in equip \\ f_{ij} \geq 0 & \quad \forall i, j \in equip \end{aligned} \quad (3.7)$$

RESULTADOS OBTIDOS COM A MODELAGEM MATEMÁTICA

Esta seção apresenta os resultados preliminares obtidos modelando o problema como um Problema do Caixeiro Viajante e como um Problema de Roteamento de Veículos para os dados de Nível de Pressão Sonora, distância total percorrida e dosimetria.

Problema do Caixeiro Viajante considerando o Nível de Pressão Sonora

O resultado do trabalho foi a partir dos níveis de pressão sonora obter a rota com menor exposição ao ruído. Essa rota foi ponto 1, ponto 3, ponto 4, ponto 10, ponto 6, ponto 7, ponto 8, ponto 5, ponto 2, ponto 9, ponto 1. Para este modelo, foi encontrada a exposição de ruído máxima de 110,14 dB(A), aproximadamente conforme Tabela 4.1.

Tabela 4.1- Resultados experimentais para os níveis de pressão sonora

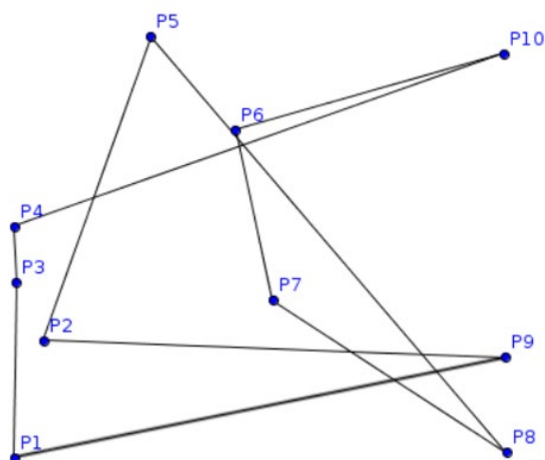
Quantidade de iterações	216
Rota	9 → 1 → 3 → 4 → 10 → 6 → 7 → 8 → 5 → 2
Maior exposição ruído	110,14 dB(A)
Tempo de processamento	0,04 s
Tolerância	1,00e-04

Fonte: Autoria Própria.

Dessa forma, foi possível obter uma rota que minimizasse a exposição ao ruído para o

funcionário da planta industrial. É possível observar na Tabela 1.1 que foram necessárias 216 iterações, num tempo de processamento de 0,04 segundos, com uma tolerância de $1,00e-04$. Na Figura 4.1. observa-se o grafo da rota para o funcionário.

Figura 4.1- Grafo da rota modelado como PRV



Fonte: Autoria Própria.

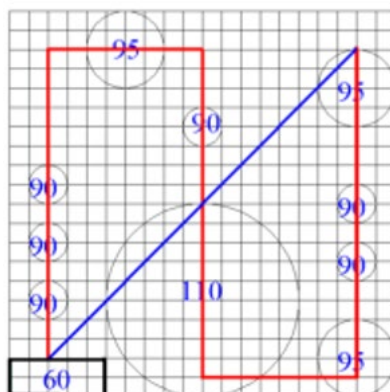
Como continuidade desta pesquisa, desenvolveu-se um novo modelo de forma a considerar o caminho mínimo ao invés do ruído para o roteamento e realizar a comparação dos resultados.

Problema do Caixeiro Viajante considerando a distância total percorrida

A partir do pressuposto de que quanto menor o caminho que o funcionário fizer, ele estará menos exposto ao ruído, utilizou-se a modelagem por problema de caminho mínimo. Dessa forma, em vez de otimizar os níveis de pressão sonora, utilizou-se neste caso minimizar a distância percorrida pelo funcionário. O cálculo das distâncias foi feito com base no mapa da Figura 4.2.

Na Figura 4.2, cada quadrado da malha corresponde às dimensões de 1 metro quadrado (m^2). Dessa forma, foram estimadas as distâncias entre as fontes. O resultado do trabalho foi a partir das distâncias percorridas pelo funcionário obter a rota com menor distância e, por conseguinte, com menos exposição ao ruído. Essa rota foi ponto 1, ponto 2, ponto 3, ponto 4, ponto 5, ponto 10, ponto 9, ponto 8, ponto 7, ponto 6, ponto 1.

Figura 4.2 - Mapa da planta industrial



Fonte: Autoria Própria.

Para este modelo, foi encontrada uma função objetivo de valor 76 metros, aproximadamente conforme Tabela 4.2. Esta rota coincide com a rota encontrada por Oliveira Filho (2011) em sua tese.

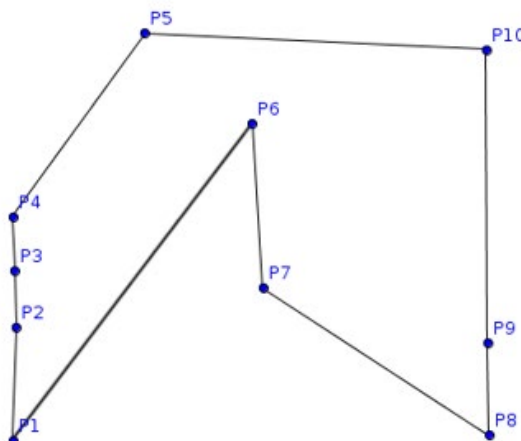
Tabela 4.2 - Resultados para o modelo de caminho mínimo

Quantidade de iterações	281
Rota	1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 10 → 9 → 8 → 7 → 6 → 1
FO	76 m
Tempo de processamento	0,05 s
Tolerância	1,00e-04

Fonte: Autoria Própria.

Um grafo que ilustra o roteamento pode ser observado na Figura 4.3. Dessa forma, foi possível obter uma rota que minimizasse a exposição ao ruído máximo para o funcionário da planta industrial. É possível observar na Tabela 4.2 que foram necessárias 281 iterações, num tempo de processamento de 0,05 segundos, com uma tolerância de 1,00e-04.

Figura 4.3 - Grafo do Modelo de Caminho Mínimo



Fonte: Autoria Própria.

Problema do Caixeiro Viajante considerando a dosimetria

Procedeu-se o cálculo da dosimetria entre os postos de vistoria da planta industrial e também considerou-se a exposição devido à permanência em cada nó ou ponto de vistoria. Para tal utilizou-se os níveis de pressão sonora no ambiente de trabalho e o tempo despendido pelo trabalhador em cada uma das atividades realizadas durante a jornada de trabalho. Na Tabela 4.3 é possível observar os resultados obtidos para a modelagem do problema como um PCV com a condição de um funcionário para a realização da jornada de trabalho.

Tabela 4.3 - Resultados Modelo PCV Dosimetria

Quantidade de iterações	275
Rota funcionário	1 → 6 → 7 → 8 → 10 → 9 → 4 → 3 → 2 → 5
Dose funcionário	0,179869
Tempo de processamento	0,06 s
Tolerância	1,00e-04

Fonte: Autoria Própria.

CONCLUSÕES E CONTINUIDADE DA PESQUISA

Pode-se aplicar as modelagens matemáticas desenvolvidas para unidades fabris de quaisquer segmentos. Assim, propõe como continuidade da pesquisa o uso de algoritmos adaptados a algumas empresas para validar as modelagens desenvolvidas.

Cabe ressaltar que para o caso de empresas que trabalhem somente com um inspetor para a realização das rotas de manutenção deve-se utilizar uma modelagem baseada no PCV – Problema do Caixeiro Viajante.

Por outro lado, caso a unidade fabril possua maiores dimensões, com vários andares é interessante que tenha, por exemplo, dois inspetores e dessa forma, deve-se utilizar uma implementação baseada no PRV – Problema de Roteamento de Veículos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova as normas regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, jun. 1978.
- COSTA, P. P. Teoria de Grafos e Suas Aplicações. Rio Claro – SP, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2011, 79 p. Dissertação de Mestrado.
- GERGES, S. N. Y. Ruído Fundamentos e Controle. NR: Florianópolis, 2000.
- LAPORTE, G. The Vehicle Routing Problem: an overview of exact and approximate algorithms. European Journal of Operational Research, v. 59, n. 3., p. 345-358. 1992.
- LIMA, S. J. A.; SANTOS, R. A. R.; ARAUJO, S. A. Otimização do Problema de Roteamento de Veículos Capacitado Usando Algoritmos Genéticos e as Heurísticas de Gillet e Miller e Descida de Encosta. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2015.
- MULTEE, P. Dosimetria de Ruído. 2019. Disponível em: <<http://www.multee.com.br/servicos-de-engenharia/seguranca-do-trabalho/agentes-fisicos/dosimetria-de-ruído/>>. Acesso em 06 de Março de 2019.
- OLIVEIRA FILHO, R. H. Uma Metodologia para a Avaliação Virtual da Dose de Exposição ao Ruído no Ambiente de Trabalho. Uberlândia – MG, Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica, 2011, 186 p. Tese de Doutorado.
- RAO, S. S. Mechanical Vibrations. Miami: Prentice Hall. 2011. 1105 p. Fifth edition.

Uma análise da contribuição das tecnologias digitais ao ensino de matemática: a educação 5.0

An analysis of the contribution of digital technologies to the teaching of mathematics: education 5.0

Jonas Guerra de Araújo

IFMA/Brasil

Francisco de Assis Parentes da Silva do Amaral Ferreira

IFMA/Brasil

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.5

RESUMO

O presente trabalho faz uma abordagem sobre a contribuição das tecnologias digitais ao Ensino de Matemática: a educação 5.0. Desse modo, a pesquisa tem como objetivo geral analisar a contribuição e utilização das tecnologias e a educação 5.0 ao Ensino de Matemática como auxílio e instrumento do processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, o processo metodológico da pesquisa é de cunho bibliográfico, assim destacamos que a coleta dos dados bibliográficos se deu a partir da leitura de livros e artigos científicos. Portanto, pensar numa didática diferenciada para o ensino de Matemática é contribuir para que esta atividade ocupe de forma criativa, crítica e rigorosa, seu lugar no contexto da educação. Diante disso, observa-se que os recursos tecnológicos são pressupostos para que a educação avance. Enfim, por meio de todo o estudo realizado foi possível confirmar que as tecnologias digitais podem auxiliar, contribuir e fomentar o processo educacional para se ter aulas de Matemática mais interativa, dinâmica e construtivista. Portanto, pode-se perceber que o conceito da educação 5.0 constitui-se um valioso instrumento para as aulas de Matemática, através do qual é possível aliar às tecnologias digitais a outras metodologias de ensino por meio de atividades contextualizadas e interdisciplinares que auxiliam na construção dos conceitos matemáticos de forma sistematizada, dinâmica e significativa para seus alunos.

Palavras-chave: ensino. tecnologias. educação 5.0. perspectivas. futuro.

ABSTRACT

The present work makes an approach on the contribution of digital technologies to the Teaching of Mathematics: education 5.0. Thus, the research aims to analyze the contribution and use of technologies and 5.0 education to the Teaching of Mathematics as an aid and instrument in the teaching and learning process. Thus, the methodological process of the research is bibliographic in nature, so we emphasize that the collection of bibliographic data took place from the reading of books and scientific articles. Therefore, thinking about a differentiated didactics for the teaching of Mathematics is to contribute so that this activity occupies, in a creative, critical and rigorous way, its place in the context of education. Therefore, it is observed that technological resources are presupposed for education to advance. Finally, through all the study carried out, it was possible to confirm that digital technologies can help, contribute and encourage the educational process to have more interactive, dynamic and constructivist Mathematics classes. Therefore, it can be seen that the concept of education 5.0 is a valuable instrument for Mathematics classes, through which it is possible to combine digital technologies with other teaching methodologies through contextualized and interdisciplinary activities that help in the construction of mathematical concepts in a systematic, dynamic and meaningful way for their students.

Keywords: teaching. technologies. education 5.0. perspectives. future.

INTRODUÇÃO

É nítido que a Matemática está presente em nosso cotidiano, logo as experiências vivenciadas pelos alunos no dia a dia podem ser exploradas em sala de aula. Nesse contexto, o advento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), principalmente a utilização de computadores nas aulas de matemática e outras ciências, surge como possibilidade para efeti-

vação de uma ferramenta importante. Para tanto o uso de diversas tecnologias, de certa forma, minimiza as situações adversas ao ensinar Matemática, propiciando maior interesse dos alunos pelos conteúdos. Dessa forma, a utilização das tecnologias como um recurso atraente e motivador para os alunos, contribuem significativamente ao ensino de Matemática.

Para tanto, mesmo com o anseio das tecnologias, muito ainda precisa ser feito na questão preparatória dos profissionais da educação, para que as mesmas venham ser utilizadas como uma metodologia ou ferramenta pedagógica de apoio ao ensino da Matemática. Entretanto, é uma necessidade urgente, tendo em vista que vivemos em uma sociedade cada vez mais globalizada, aonde a informação vem crescendo de forma avassaladora. Neste processo, o professor quando instiga assume um papel de formador da aprendizagem e, nesse caso, deve-se utilizar de ferramentas pedagógicas que contribuam para a construção do conhecimento. Dessa forma, quando se refere ao ensino de Matemática, é de suma importância que o docente promova o desenvolvimento e a criação de atividades que explorem sua história e suas aplicações. As tecnologias trazem uma perspectiva diferente e inovadora, que tem como característica básica a inter-relação, propiciando uma aprendizagem construtivista e dinâmica inerente a essa transformação. Nesse contexto, a Educação 5.0 surge com intuito de melhorar as práticas que são utilizadas dentro do ambiente escolar atualmente.

Diante desse cenário e com um olhar atento para o mundo escolar, é preciso ficar atento ao que nos traz a Educação 5.0. O termo pode parecer estranho, mas o fato é que ele apresenta uma realidade que, a cada dia, será cada vez mais comum em sala de aula. Na Educação 5.0 a tecnologia ganha espaço. A inteligência artificial, a linguagem computacional, a realidade virtual e aumentada para a criação de ensino personalizado e soluções de ensino inovadoras que privilegiem as metodologias ativas de ensino e o processo de aprender fazendo (FILHO, 2021, p. 7).

Dessa forma, ensinar Matemática atualmente não é tarefa fácil. As aulas de Matemática consideradas tradicionais, enfadonhas e cansativas precisam ser modificadas para despertar o interesse dos alunos e permitir que estes se envolvam e possam trocar experiências e saberes, refletir, construir, pesquisar, analisar e formular métodos próprios para resolver situações matemáticas. Assim sendo, faz-se necessário a utilização das diferentes tecnologias existentes para auxiliar e melhorar as aulas de Matemática, tornando-as mais interessantes, criativas e dinâmicas, despertando assim o interesse e motivando os alunos a aprenderem Matemática de forma sólida, contínua e significativa.

Para tanto, esta pesquisa justifica-se, por acreditar que a utilização das tecnologias ao ensino Matemática e a Educação 5.0 tem uma contribuição significativa, tendo em vista motivar e encorajar os alunos com o uso de diversos aplicativos e softwares que potencializam e aperfeiçoam a prática nas aulas de Matemática. Nesta mesma abordagem, Silva (2011, p. 39) destaca que o emprego das tecnologias de informação e comunicação no sistema escolar instiga a curiosidade do educando, desperta seu interesse, vontade de conhecer diferentes fenômenos, aumentando sua percepção espacial. A tecnologia permite que o professor traga ao universo do aluno, imagens dos lugares mais longínquos e diferenciados, e as particularidades de cada cultura, ou seja, partindo do particular para o geral, o professor lança ao educando o desafio de entender o seu lugar de origem e as relações – sejam econômicas, sociais ou culturais – que esse lugar possui com o restante do mundo.

A sociedade perpassa por constantes transformações onde precisamos estar sempre bem informados e atualizados para podermos nos comunicar, trabalhar, estudar e utilizar os

diferentes tipos de recursos tecnológicos que existem para nos auxiliarem nessas atividades. Desse modo, percebemos que as tecnologias estão presentes no cotidiano de cada indivíduo, cabe às instituições de ensino adequar-se a esta realidade. Partindo desse pressuposto, surgiu o seguinte questionamento: Quais as contribuições da utilização de tecnologias ao processo de ensino da Matemática nos dias atuais?

O processo de ensino da Matemática precisa ser atrativo e prazeroso. Portanto, essa habilidade de pensar pode ser trabalhada com a utilização das tecnologias, tendo em vista, que elas auxiliam e facilitam a aprendizagem de forma mais estruturada potencializando o conhecimento. Diante desse contexto, é de grande valia a utilização dos recursos tecnológicos pelo professor para o processo de ensino e aprendizagem. Nessas perspectivas, traçamos como objetivo geral analisar a contribuição e utilização das tecnologias e a educação 5.0 ao Ensino de Matemática como auxílio e instrumento do processo de ensino e aprendizagem. Contudo, em busca de respostas para o problema aqui apresentado e para que o objetivo geral seja atingido, a temática da pesquisa abrange alguns objetivos específicos, como: analisar o uso didático e pedagógico dos recursos digitais ao ensino de Matemática; mostrar a contribuição e utilização das tecnologias ao ensino de Matemática e apresentar o conceito da Educação 5.0 para o ensino dos conteúdos matemáticos.

METODOLOGIA

A escolha de uma metodologia adequada é um fator indispensável para o sucesso de uma investigação científica. Desse modo, o processo metodológico inicial da pesquisa é de cunho bibliográfico. Nesse sentido, segundo Lakatos e Marconi (1990, p. 66),

A pesquisa bibliográfica trata-se do levantamento, seleção e documentação de toda bibliografia já publicada sobre o assunto que está sendo pesquisados, em livros, revistas, jornais, boletins, monografias, teses, dissertações, material cartográfico, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o mesmo. (LAKATOS; MARCONI, 1990, p. 66).

Da mesma forma, Gil (2010, p.29) conceitua pesquisa bibliográfica como aquela elaborada com base em material já publicado. Apreendemos que a intenção fundamental de uma pesquisa é “descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos” (GIL, 2010, p.26). Neste sentido, buscamos alguns teóricos da área para orientar no aporte metodológico. Segundo Fonseca, a “utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente”. (FONSECA, 2002, p. 20). Assim, destacamos que a coleta dos dados bibliográficos se deu a partir da leitura de livros e artigos científicos extraídos do banco de dados da internet, como: Scielo, CAPES, Google Acadêmico, entre outros. Dentre os principais teóricos que fundamentam esta pesquisa, destacamos: Mello (2020), Neto (2020), Petrillo (2020), Filho (2021), Silva (2011), dentre outros.

A linha de pesquisa que ficou definida neste trabalho foi a Educação Matemática e Tecnologias da Informação e Comunicação, abordada através do método hipotético dedutivo com pesquisa bibliográfica. O método hipotético-dedutivo parte de um problema, onde deve ser oferecido “uma solução provisória, uma teoria-tentativa, passando-se depois a criticar a solução, com intuito de eliminação do erro. Tal como no caso da dialética, esse processo se renovaria a si mesmo, dando surgimento a novos problemas”(MARCONI; LAKATOS, 2017).

A pesquisa científica com abordagem nesse método começa com a formulação de um problema e com sua exposição concisa e clara, a fim de provocar a aquisição de um padrão simples com a assimilação de diversos conhecimentos e instrumentos, relevantes ao problema, que ajudam o pesquisador no desenvolvimento do seu trabalho. Após esse estudo inicial, pode-se começar a fase de observação, “uma fase meticulosa em que é observado determinado aspecto do universo, objeto da pesquisa” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 32).

Nesse contexto, Marconi e Lakatos (2017), destacam que a observação não é feita no vácuo e tem papel decisivo na ciência: ela é precedida por um problema, uma hipótese ou algo teórico. Portanto, este trabalho apresenta uma contribuição teórica, de caráter qualitativo, a qual visa compreender certos fenômenos através dos dados produzidos (BAUER; GASKELL, 2017). Esses dados foram identificados por meio de um levantamento bibliográfico, com base em material já publicado sobre o assunto (GIL, 2012).

A escolha por esse mecanismo de pesquisa, leva em consideração a literatura abrangente e confiável que nele se encontra. Assim, as características descritas evidenciam o tipo de metodologia da pesquisa aqui desenvolvida.

Quanto aos seus objetivos comuns, é possível classificá-la como o método hipotético-dutivo, pois o estudo desenvolvido possibilitou explorar e conhecer elementos da Educação 5.0 no ensino de Matemática a partir da formulação de hipóteses, por dedução, verificadas ao longo da mesma. Portanto, este estudo se encaixa no perfil dessas definições, visto que se propõe compreender e analisar a contribuição das Tecnologias ao Ensino de Matemática na formação inicial e continuada no que se refere ao uso pedagógico das tecnologias digitais às aulas de matemática. O que se espera é sistematizar as características desse objeto de estudo, tornando-o explícito, ou mesmo construindo hipótese de tudo o que se pretende com a educação do futuro, especialmente no ensino de Matemática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para que este estudo atingisse seus objetivos, foi necessária uma contextualização mediante as teorias, levando em consideração argumentos técnico-científicos acerca do mesmo. Assim, fez-se necessário abordar e entender algumas temáticas pertinentes ao caminho para a análise do problema suscitado nesta pesquisa. Portanto, apresentam-se, algumas teorias que servem de base para a utilização das tecnologias digitais no ensino de Matemática, evidenciando também alguns conceitos da educação 5.0: educação para o futuro.

Educação 5.0: educação para o futuro

Uma das principais características da educação 4.0 reside no fato de o aprendizado poder ser realizado a qualquer momento e em qualquer lugar, até mesmo porque existem várias ferramentas para o aprendizado remoto. Portanto, de acordo com Carvalho Neto (2018), a Educação 4.0 está sustentada em uma abordagem teórico-prática, com nível avançado para a gestão e docência na educação formal e está estruturada em quatro pilares que estão interligados, chamados de referenciais teóricos-tecnológicos.

Um exemplo é a utilização da sala de aula invertida. Outra característica fundamental é

o “aprender fazendo”, ocasião em que os alunos podem colocar em prática seus conhecimentos teóricos a partir de projetos de maior complexidade com viés colaborativo. É, pois, uma excelente oportunidade de aquisição de habilidades visando o mercado de trabalho específico de cada carreira. Os docentes, aqui, funcionam como facilitadores do aprendizado. Como dito nas palavras iniciais desta obra, a Educação 4.0 é aquela que está no contexto da quarta revolução industrial que vai impactar diretamente a gestão universitária, a forma de pensar/ensinar e o agir do ser humano.

Ora, estas mesmas tecnologias utilizadas na Indústria 4.0 podem ser aplicadas no cenário de inovação educacional. Isto significa dizer que a educação está relacionada à revolução tecnológica, ou seja, uma educação entrelaçada a linguagem computacional.

A partir deste momento, os objetivos deixam de ser o de apenas adquirir habilidades para o mercado de trabalho, passa a ser importante que o discente tenha capacidade de fazer coisas realmente relevantes, que ofereçam soluções para melhoria de vida das pessoas e sociedade, contribuindo para um mundo melhor. As competências sócioemocionais emergem como um importante pilar que deve ser trabalhado em conjunto com os outros. A ideia de cooperação ganha uma dimensão mais elevada, indo para além do aprendizado colaborativo entre colegas, se estendendo para o aprendizado com a participação da sociedade.

O conceito de Educação 5.0 não elimina ou esgota as competências utilizadas e necessárias para educação 4.0, na realidade é uma evolução, uma continuidade no processo de ensino e aprendizagem alinhada com a Sociedade 5.0, onde os recursos como robótica, inteligência artificial, entre outros, integram áreas mais humanas para a gestão de pessoas, de forma que os recursos digitais convivam de forma harmônica com os recursos físicos, como o uso das tecnologias em cidades inteligentes, na preservação do meio ambiente, no desenvolvimento sustentável, e neste sentido Fonseca, Da Silva e Fonseca (2020), afirma que é visível o descaso para com o meio ambiente, durante várias décadas a raça humana poluiu e utilizou as fontes de recursos naturais, sem se preocupar com a sua renovação ou o seu uso consciente, elemento que é primordial para manutenção da vida no planeta, que deve ser trabalhado continuamente em todos os processos educativos.

Desta forma, surge para a escola, um novo contexto educacional, que reafirma todos os pilares da Educação 4.0, com a agregação de novas tecnologias educacionais, tornando mais realista o aprendizado ativo e colaborativo, onde o discente assume efetivamente o papel de protagonista, conduzindo ao docente novas atribuições, como a mediação do aprendizado, estimulado pela constante busca por soluções de problemas reais. Momento que é valorizado no educando o desenvolvimento de soft skills, que são as habilidades comportamentais associadas a inteligência emocional, utilizadas nos relacionamentos interpessoais e que podem afetar positivamente os resultados através da colaboração, comunicação, criatividade, adaptabilidade, persuasão, empatia, ética no trabalho, espírito de equipe, resiliência, relacionamento interpessoal e gerenciamento de conflitos.

De acordo com Santos, Oliveira e Carvalho (2019), a educação 5.0 vem proporcionando a autonomia dos educandos, possibilitando diferentes meios de ensino-aprendizagem, que buscam desenvolver, além de melhorias de ensino, o bem-estar do indivíduo, o que, em teoria, contribui para diminuição dos problemas sociais.

Para a educação 5.0, torna-se necessário sanar as necessidades cognitivas em relação ao acesso à informação e aos recursos tecnológicos proporcionados pelo mundo contemporâneo, com o foco nas habilidades do aprendiz e nas tarefas primordiais para promover o seu conhecimento na era digital.

A partir dessa reflexão, Pantoja e Brandemberg (2020, p. 39), ressaltam para o fato de que se busque atingir a proposta do uso das tecnologias digitais no ensino de Matemática, há necessidade da formação contínua do professor, promovendo trocas de experiências e fortalecimento do conhecimento, reforçando que o professor será o mediador do processo de ensino e aprendizagem e os alunos protagonistas se apropriando do conhecimento. Desse modo, cabe ao professor de Matemática a criação de metodologias que proporcionem a mediação entre os conhecimentos matemáticos e os recursos adequados que ofereçam ao aluno a apropriação do conhecimento mediante diferentes formas como exploração, interação, pesquisa, comunicação por diferentes meios, troca de experiências, colaboração e reorganização das informações. Sendo assim, a mediação do professor em todo o processo é imprescindível para que o processo de ensino e aprendizagem de Matemática seja efetivo e significativo.

Cumprir destacar que a discussão estabelecida nesta revisão é bastante preliminar, visto que ela se embasa meramente nas informações apresentadas por vários trabalhos que discorrem sobre esta temática. Assim, é importante considerar as nuances sobre a utilização das metodologias que estimulam o papel mais ativo das tecnologias digitais na sala de aula. Para tanto, acredita-se que os conceitos da Educação 5.0 aplicados ao ensino de Matemática, tornarão as aulas dessa disciplina mais dinâmica e atrativa, haja vista, tratar de uma metodologia que envolve a criação de conteúdo multimídia on-line, o qual pode ser utilizado fora da aula em conjunto com atividades de aprendizado em sala de aula, como solução de problemas individuais e colaborativas, podendo ainda envolver trabalho em grupo e discussão em classe em outros momentos.

Diante disso, trabalhar e incluir os conceitos da educação 5.0 nas aulas de Matemática possibilita aos alunos uma identificação e, num primeiro momento, maior afinidade pela matemática. Nesse contexto, essa metodologia de ensino trás possibilidades de competências tanto para o aluno quanto para o professor. Para o aluno, essa prática de ensino permeia um aprender diferenciado, colaborativo e interdisciplinar quando ele é oportunizado a praticar os conteúdos que são trabalhados. Enquanto para a atividade docente, essa nova experiência oportuniza a reflexão e o reposicionamento das suas práticas pedagógicas. Portanto, a metodologia, com o uso de diferentes conteúdos multimídia online, abre caminho para o aluno construir seu próprio conhecimento e concentra as atividades em sala de aula na solução de problemas, colaboração e domínio dos conceitos.

Nesse contexto, pode-se perceber que o conceito da educação 5.0 constitui-se um valioso instrumento para as aulas de Matemática, através do qual é possível aliar às tecnologias digitais a outras metodologias de ensino por meio de atividades contextualizadas e interdisciplinares que auxiliam na construção dos conceitos matemáticos de forma sistematizada, dinâmica e significativa para seus alunos.

Diante dos resultados obtidos, acredita-se que ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Como educadores matemáticos, deve-se procurar alternativas para aumentar a

motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização e a concentração, estimulando a socialização, estabelecendo uma relação interdisciplinar e aumentando as interações com o meio social em que os alunos vivem.

Segundo Borba e Penteado (2012) em relação à contribuição das tecnologias digitais referente ao papel do professor e do aluno na sala de aula colocam que:

[...] o professor é desafiado constantemente a rever e ampliar seu conhecimento. Quanto mais ele se insere no mundo da informática, mais ele corre o risco de se deparar com uma situação matemática, por exemplo, que não lhe é familiar [...]. Ao refletir sobre as dificuldades e obstáculos que encontra, ele pode vir a perceber que a escola, sobretudo a sala de aula, não é fonte exclusiva de informações para os alunos. Atualmente as informações podem ser obtidas nos mais variados lugares. Porém, sabemos que informação não é tudo, é preciso um espaço no qual elas sejam organizadas e discutidas. A escola pode ser esse tal espaço. Um espaço pensado como se fosse uma 'mesa' onde alunos e professores se sentam para compartilhar as diferentes informações e experiências vividas, gerar e disseminar novos conhecimentos (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 65).

Para isto, percebe-se que, em toda e qualquer prática de ensino, o professor, muito mais do que fornecer conhecimento, deve ser mediador das interações entre o que o aluno sabe, o que gostaria de saber e o que o professor tem como proposta de ensino.

Sintetizando, os alunos gostam de aprender fazendo. Assim, observa-se que a utilização das tecnologias digitais no ensino de Matemática tem impacto positivo, visto que aumenta a qualidade da participação dos alunos nas tarefas desenvolvidas e exercícios propostos nas aulas de matemática. Sendo assim, a aplicação da educação 5.0 em aula de matemática pode promover um aumento na motivação e, assim, melhorar o interesse e engajamento dos alunos nas atividades dessa disciplina.

O ensino de matemática mediado pelas tecnologias digitais

A Matemática é uma disciplina considerada de suma importância, pois estimula o pensar, o raciocinar, o interpretar, fatores estes determinantes para qualquer atividade que tenha que ser realizada no nosso cotidiano. É notório que atualmente discute-se a busca por metodologias diversificadas no que concerne a práticas de ensino no ambiente escolar. Com o propósito de inovar e desenvolver a criatividade dos estudantes e professores tem-se procurado métodos e técnicas de ensino que favoreçam a aprendizagem. O problema é que muitas dessas metodologias adotadas pelos sistemas de ensino ou mesmo particularmente por professores convergem para práticas tradicionais, uma vez que tais procedimentos não valorizam a criatividade e a inovação do pensamento do aluno. Com o ensino da Matemática não é diferente e em muitos casos pode, até mesmo, apresentar-se de forma mais acentuada.

Nesse sentido, propõe-se métodos e técnicas que estejam em consonância com um ensino de qualidade e que seja significativo para o aluno. Ainda nesse aspecto, a BNCC reconhece o uso das tecnologias em sala de aula ao afirmar que se deve:

“utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados”. Reafirma esse pensamento ao vislumbrar que “a sociedade contemporânea está fortemente organizada com base no desenvolvimento científico e tecnológico”. (BRASIL, 2017, p. 263)

Diante do exposto, nota-se que ao considerar as Tecnologias Digitais no contexto educacional, pondera-se como a sua incorporação tem modificado as relações em sala de aula, como

as que os educandos criam com o conhecimento, ao passo que as escolas “ainda oferecem uma educação tradicional, baseada na informação que o professor transmite e em um currículo que foi desenvolvido para a era do lápis e papel” (VALENTE, 2018, p. 18).

Essas tecnologias se desenvolveram em contextos diversos e a partir de necessidades diferentes, sendo um desafio na educação o reconhecimento, ou até mesmo a descoberta do seu potencial pedagógico. À medida que amplificam as condições e sentidos dos sujeitos, visto que as tecnologias potencializam os processos de ensino e aprendizagem, pois se mostram como [...] “o caminho para uma eventual transformação profunda desses processos, que ocorrerá, ou não, e que representará, ou não, uma melhora efetiva, sempre em função dos usos concretos que se dê à tecnologia” (COLL; MONEREO, 2010, p. 11).

Posto isso, compreende-se que a construção de cenários alternativos para o processo de ensino e aprendizagem será influenciado, intimamente, pelo papel que será dado a essas tecnologias digitais no planejamento e execução de cada momento do ato didático e a seus sujeitos (professor, aluno e conteúdo), visto que “a aula [puramente] expositiva deixou de ser importante, uma vez que o aluno consegue acessar essa mesma informação de modo mais interessante. Desse modo, faz-se necessário compreender que “(...) as instituições de ensino, tanto do ensino básico quanto do superior, precisam estar conscientes de como as tecnologias digitais estão mudando e como elas estão alterando os processos de ensino e de aprendizagem” (VALENTE, 2018, p. 17-18).

Cabe salientar que a integração das tecnologias na vida cotidiana provocou mudanças nos hábitos, assim como no próprio comportamento humano. Em decorrência disso, exige-se da escola e dos professores, em especial o de matemática, adaptações a este novo contexto. Para Busarello, Biegging e Ulbricht (2015) as tecnologias abrem novas possibilidades para que os recursos didáticos e pedagógicos sejam empregados no ensino das disciplinas, uma vez que a variedade de ferramentas e aplicativos auxilia na criação de ambientes de aprendizagem significativos ao aluno. Dessa maneira, a tecnologia oferece um novo modelo de ensino, e este deve ser aproveitado por professores e alunos para enriquecer seus estudos. Os computadores e as tecnologias móveis devem ser vistos como colaboradores do ensino. Nessa linha de pensamento, Levy (2009, p. 171) assevera que:

Em novos “campos virtuais”, os professores e os estudantes partilham os recursos materiais e informacionais de que dispõem. Os professores aprendem ao mesmo tempo que os estudantes e atualizam continuamente tanto seus saberes “disciplinares” como suas competências pedagógicas (LEVY, 2009, p. 171).

Do mesmo modo, o autor ainda pondera que a tecnologia digital permite aos alunos ampliar o conhecimento sobre todas as áreas, visto que existem variados softwares disponíveis para o estudo. A internet também é outra fonte colaboradora para a aprendizagem, já que sites informativos e interativos disponibilizam aos alunos um conhecimento real sobre diversos assuntos. Nesse sentido, Costa (2011) possibilita algumas reflexões sobre a inserção da tecnologia no contexto educacional e discute o desafio que ainda vigora, uma vez que a sua efetividade se relaciona a vários fatores, entre eles a formação do professor e a estrutura da escola, pois precisa atender às necessidades que a tecnologia proporciona. Faz-se necessário, igualmente, mudar a concepção de educação, bem como de aprendizagem, enquanto processos ativos e interativos. Assim, Mercado (2002) também corrobora a ideia da necessidade de mudança na concepção de aprendizagem quando o assunto são as tecnologias inclusas neste contexto. Sendo assim,

educadores precisam olhar de maneira crítica para suas práticas pedagógicas, a fim de atender às novas demandas da educação.

Consoante a isso, Moran (2009) enfatiza que é preciso planejar suas aulas considerando os recursos tecnológicos disponíveis, sem deixar de refletir sobre como tais recursos podem auxiliá-lo na aprendizagem de seus alunos. As atividades devem ser organizadas a fim de promover a autonomia do aluno, interação em grupo, aulas integradas ao laboratório de informática, projetos, experiências diversas promotoras do contato do aluno com a realidade. O docente, com frequência, encontra como desafio relacionar os recursos tecnológicos lúdicos com o conteúdo a ser ministrado e, nesse contexto, acaba utilizando o jogo somente como uma forma de entretenimento para os seus alunos. (MORAN, 2009).

O professor deve refletir que existem processos mais eficientes do que outros. Cabe salientar, no entanto, que a intenção em levar práticas diferenciadas para a aprendizagem de um conteúdo deve ser bem planejada, e o professor precisa estar preparado para desenvolver a atividade. É notório que as tecnologias digitais promoveram, consideravelmente, mudanças na sociedade. Assim, Ribeiro (2014, p. 01) ressalta que:

Tecnologia digital é um conjunto de tecnologias que permite, principalmente, a transformação de qualquer linguagem ou dado em números, isto é, em zeros e uns (0 e 1). Uma imagem, um som, um texto, ou a convergência de todos eles, que aparecem para nós na forma final da tela de um dispositivo digital na linguagem que conhecemos (imagem fixa ou em movimento, som, texto verbal), são traduzidos em números, que são lidos por dispositivos variados, que podemos chamar, genericamente, de computadores (RIBEIRO, 2014, p. 01).

Diante dessa abordagem, percebe-se que a utilização de tecnologias digitais como computadores, tablets, celulares, entre outras, no ensino baseia-se no propósito de que a lousa ou quadro não seja a principal forma de lecionar e desenvolver abordagens referente ao conteúdo programático preparados a aula. Ademais, o uso das tecnologias digitais não anula a participação do docente no processo de contato do aluno com um software, por exemplo, uma vez que o docente desempenha um importante papel de mediador entre o aluno e o software ou a tecnologia digital ao longo do processo de aprendizagem (SILVA *et al.*, 2012).

Para Bulegon e Mussoi (2014, p. 54), as tecnologias digitais proporcionam “muitas possibilidades para a educação, refletindo no modo como as pessoas ensinam e aprendem na elaboração de materiais educacionais digitais e nas metodologias de ensino e aprendizagem”. Neste contexto, o estudante tende a ocupar o papel de sujeito “ativo” e “investigador”. Assim, “[...] a metodologia de trabalho do professor baseia-se na orientação da aprendizagem, uma vez que esta é uma experiência própria do estudante” (Bulegon e Mussoi, 2014, p. 61) por meio da pesquisa e da investigação, visando à construção de um pensamento autônomo. Segundo Aguiar e Flôres (2014), a metodologia de ensino é um dos fatores-chave na utilização de tecnologias digitais no ensino, no sentido de conduzir o estudante ao desenvolvimento do pensamento crítico.

O emprego de tecnologias digitais no ensino pode ocorrer de diferentes formas, desde o uso de hardware, como computadores, tablets, celulares, lousa digital, entre outros, executando software de apoio em aulas presenciais, a softwares para atividades específicas como laboratórios virtuais, tutores, ferramentas de autoria de animações, vídeos e outros, e ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), usados em aulas na modalidade ensino a distância (EAD). Portanto, o uso das Tecnologias Digitais associado ao ensino de Matemática têm sido motivo de muitas refle-

xões e pesquisas nos últimos anos e desde os primeiros usos da tecnologia direcionada ao ensino (propriamente dito). Estudos, como o de Borba, Silva e Gadanidis (2015), apontam que o uso das tecnologias digitais associado ao ensino de matemática tem se mostrado positivo no sentido de possibilitar uma exploração da compreensão dos conceitos ensinados e aceitação dos mesmos. Para Santos (2004), a área da Matemática pode contar com uma diversidade de softwares que foram desenvolvidos para possibilitar a prática de operações numéricas, formas geométricas e outros, o que promove ainda mais o uso das tecnologias digitais no ensino da mesma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de uma temática complexa, observa-se que as tecnologias digitais contribuem significativamente para a educação de modo geral, uma vez que possibilita e promove a construção do conhecimento de todos os envolvidos no processo. Para tanto, é necessário buscar cada vez mais por metodologias abrangentes que possibilitem ao ensino de Matemática uma eficiência e um dinamismo maior, tendo em vista construir uma aprendizagem autônoma e significativa. Com o advento das novas tecnologias digitais que integram o contexto educacional, observa-se a possibilidade de importantes mudanças ao ensino de Matemática, visto que os professores devem estar sempre motivados a um constante aprendizado, para que assim consigam, através de um trabalho colaborativo e dinâmico, despertar e agregar cada vez mais o interesse dos alunos em querer aprender os conceitos da Matemática.

Por conseguinte, a inserção dos conceitos da Educação 5.0 contribui significativamente para o ensino de Matemática, uma vez que motiva, cria soluções, constrói a autonomia e o conhecimento dos educandos. Nessa perspectiva, nota-se que os recursos tecnológicos podem tornar as aulas de matemáticas mais dinâmicas e interativas, fazendo com que os alunos tenham mais interesse em querer estudar e aprender os conceitos matemáticos.

Diante disso, as novas práticas educativas são desafiadoras, fazendo-se necessário uma formação continuada aos professores que atuam como mediadores no processo de ensino e aprendizagem, com o propósito de levar o educando a pensar, numa técnica mais apropriada, de descoberta e construção do conhecimento, redimensionando a prática auxiliada por tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas que facilita o processo de aprendizagem.

É notório que as tecnologias digitais se mostram favoráveis no sentido de aproximar o aluno do conceito a ser ensinado. A forma participativa dos alunos, proporcionada pelas tecnologias digitais, aguça o desejo pelo saber, desperta o interesse e possibilita maior produtividade no processo de ensino.

Desse modo, percebe-se que os resultados preliminares indicam que fazer uso das tecnologias digitais não é um indicativo absoluto de sucesso no processo de ensino. Entretanto, quando essas tecnologias são utilizadas a partir de uma metodologia de ensino que proporciona diferentes interações entre os alunos e entre aluno e professor, emergem-se novas possibilidades que conduzem a resultados satisfatórios e significativos.

Dessa forma, a tecnologia é uma realidade que traz inúmeros benefícios e, quando incorporada ao processo de ensino e aprendizagem, proporciona novas formas de ensinar e, principalmente, de aprender, em um momento no qual a cultura e os valores da sociedade estão

mudando, exigindo novas formas de acesso ao conhecimento e cidadãos críticos, criativos, competentes e dinâmicos. Assim, ao final deste estudo é possível concluir que as tecnologias digitais como recurso pedagógico destinado ao ensino de matemática é uma alternativa que enseja não só a interdisciplinaridade, mas também a percepção do saber matemático sob a perspectiva da multiplicidade de seu uso.

Para tanto, a diversificação de recursos didáticos agiria no sentido de dar significado ao saber, colocando a aprendizagem como uma necessidade e, que cabe a cada um dos alunos se responsabilizar por ela já que é difícil ensinar para quem não quer aprender. Logo, os conceitos da educação 5.0 no ensino da matemática instigariam a curiosidade e despertariam o interesse, transformando o aluno em protagonista na construção do seu conhecimento.

Assim, possibilitar a aprendizagem da utilização de práticas inovadoras garante uma construção favorável ao processo de ensino e aprendizagem nas aulas de matemática, em que novas mídias e tecnologias podem tornar-se recursos didáticos eficazes na transmissão e assimilação do conhecimento. Logo, é imprescindível que o atual sistema educacional valorize e utilize essas tecnologias, com o propósito de promover várias formas de desenvolver a aprendizagem, tornando-a mais significativa, apropriada e condizente com a realidade dos alunos.

Como este trabalho tem o objetivo de analisar a contribuição e utilização das tecnologias e a educação 5.0 ao Ensino de Matemática, ou seja, buscar alternativas de ensinar e aprender matemática de uma maneira mais prazerosa e significativa, pode se dizer que o uso das diferentes tecnologias digitais é esta alternativa, principalmente quando ela for efetivada no momento em que os professores utilizarem as tecnologias digitais como prática de ensino, não com o propósito de substituir a forma como esta disciplina vem sendo ensinada, mas com um único propósito: o de fornecer novas formas de aprendizagem, enriquecidas com novas possibilidades. Portanto, considera-se ao final deste trabalho um sentimento de que muito ainda precisa ser feito, pensado, problematizado e questionado no que diz respeito as tecnologias digitais no ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

BAUER, M. W.; GASKELL, G. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. Editora Vozes Limitada, 2017.

BORBA, M. C; SILVA, R. S. R; GADANIDIS, G. Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. Informática e Educação Matemática. 3. Ed. 2. Reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acessado em: 05 de nov. de 2021.

BUENO, J. L. P.; PACÍFICO, J. M.; PRETTO, N. de L. Tecnologias na Educação: políticas, práticas e formação docente. Florianópolis: Pandion, 2015.

BULEGON, A. M.; MUSSOI, A. M. Pressupostos pedagógicos de objeto de aprendizagem. In:

- TAROUCO, L. M. R. *et al.* (orgs.). *Objetos de Aprendizagem: teoria e prática*. Porto Alegre: Evangraf, 2014.
- BUSARELLO, R. I.; BIEGING, P.; ULBRICHT, V. R. *Sobre Educação e Tecnologia*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2015.
- CARVALHO NETO, C. Z. *Educação 4.0: princípios de práticas de inovação em gestão e docência*. São Paulo: Laborciência Editora, 2018.
- COLL, C.; MONEREO, C. *Psicologia da Educação Virtual: Aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação*. Artmed Editora, 2010.
- COSTA, I. *Novas Tecnologias: desafios e perspectivas na Educação*. Joinville: Clube dos Autores, 2011.
- DANTAS, S. C.; BALDINI, L. A. F. *Produção de conhecimentos matemáticos e tecnológicos na resolução de problemas com o geogebra*. VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil, 2018.
- FILHO, José Motta. *Educação 5.0: bem-vindo ao Futuro!* 2021. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/88xxn51>. Acessado em: 29 de set. de 2021.
- FONSECA, João José Saraiva da. *Metodologia da Pesquisa Científica (Online)*. Fortaleza: UEC, 2002. Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>. Acessado em: 27 de out. de 2021.
- FONSECA, P. F.; SILVA, J. R.; FONSECA, E. S. *Feasibility analysis of water separation from showers and sinks for reuse*. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 2, p. e14921938, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i2.1938. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1938>. Acessado em: 9 abr. de 2021.
- FURLANETTO, F. R. *O movimento de mudança de sentido pessoal na formação inicial do professor*. 2013. 194 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- GIL, Antonio Carlos. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 4. ed., São Paulo: Atlas, 2002.
- _____. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 2012.
- LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 1990.
- _____. *Fundamentos de metodologia científica*. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- LÉVY, P. *Cibercultura*. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2009.
- LIMA, J.; GIRAFFA, L. M. M. *Preciso planejar um software para trabalhar conteúdos de matemática: como fazer?*. *Colabor@* (Curitiba), v. 4, p. 2, 2007.
- MELLO, C. Moraes; NETO, J. R. M. Almeida; PETRILLO, R. *Pentagna. Educação 5.0: Educação Para o Futuro*. Ed. Editora Freitas Bastos. Edição: 1ª - 2021.
- MERCADO, L. P. L. (Org.). *Novas Tecnologias na Educação: reflexões sobre a prática*. Maceió: EDUFAL, 2002.

MORAN, J. M. Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. 16. ed. Campinas: Papirus, 2009.

MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como ação formadora. In: CARVALHO, A.M. P. de; CASTRO, A. D. de. (Org.). Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. p. 143-162.

PANTOJA Corrêa, J. N.; BRANDEMBERG, J. C. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática em Tempos de Pandemia: Desafios e Possibilidades. Boletim Cearense de Educação e História da Matemática, 2020. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/4176>. Acessado em: 11 de nov. de 2021.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RIBEIRO, A. E. Tecnologia digital. In: Glossário CEALE: Termos de alfabetização, leitura e escrita para educadores. Belo Horizonte: FAE - Faculdade de Educação da UFMG, 2014. Disponível em: <https://www.ceale.fae.ufmg.br/glossarioceale/verbetes/tecnologia-digital>. Acessado em: 07 de abr. de 2021.

SANTOS, A. E.; OLIVEIRA, C. A.; CARVALHO, E. N. Educação 5.0: uma nova abordagem de ensino-aprendizagem no contexto educacional. Faculdades IDAAM. 2019. Disponível em: <http://repositorio.idaam.edu.br/jspui/handle/prefix/1112>. Acessado em: 07 de abr. de 2021.

SILVA, A. S. A tecnologia como nova prática pedagógica. Escola Superior Aberta do Brasil – ESAB. Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Supervisão Escolar. Vila Velha – ES, 2011.

VALENTE, J. A. Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais. In: Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir / organizado por: José Armando Valente, Fernanda Maria Pereira Freire e Flávia Linhalis Arantes. – Campinas, SP : NIED/UNICAMP, p. 17 - 41, 2018.

Educação financeira como tema contemporâneo no 6º ano do ensino fundamental

Financial education as a contemporary cross-cutting theme in the 6º year of elementary education

Reginaldo Gatinho Lima

IFMA

Aparecida do Carmo Fernandes Cheroti

IFMA

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.6

RESUMO

A presente pesquisa traz uma abordagem sobre Educação Financeira como tema transversal contemporâneo no sexto ano do ensino fundamental. Nesse contexto, o trabalho tem como objetivo central contribuir com os professores e profissionais da educação propondo intervenções para se trabalhar a educação financeira em sala de aula e fora dela, além de apresentar outras ferramentas. Dessa forma, a pesquisa aborda sobre conceitos da educação financeira, destacando também a importância do tema na infância, o papel da escola na formação da cidadania financeira, tratando a respeito da relevância da transversalidade dos Parâmetros Curriculares Nacionais e dos conceitos contemporâneos da BNCC. O instrumento de pesquisa utilizado foi um questionário apresentado aos alunos do 6º Ano Matutino do Ensino Fundamental Anos Finais da escola Centro de Referência Educacional Professora Maria Valdionice Pereira da Silva. Posteriormente, apresentou-se uma palestra, onde foi de fundamental importância para informar os educandos acerca da temática. Portanto, mediante a este estudo e do que se propõe, foi possível observar que educar-se financeiramente através de um excelente planejamento possibilita aos indivíduos conscientizarem-se sobre o consumismo diferenciando o essencial do supérfluo para ter qualidade ao longo da vida.

Palavras-chave: educação financeira. consumismo. ensino. sustentabilidade.

ABSTRACT

The present research brings an approach on Financial Education as a contemporary transversal theme in the sixth year of elementary school. In this context, the main objective of the work is to contribute to teachers and education professionals by proposing interventions to work on financial education in the classroom and outside it, in addition to presenting other tools. Thus, the research addresses the concepts of financial education, also highlighting the importance of the theme in childhood, the role of the school in the formation of financial citizenship, dealing with the relevance of the transversality of the National Curriculum Parameters and the contemporary concepts of the BNCC. The research instrument used was a questionnaire presented to students of the 6th Morning Year of Elementary School Final Years of the Escola de Referência Educacional Professora Maria Valdionice Pereira da Silva. Subsequently, a lecture was presented, which was of fundamental importance to inform the students about the theme. Therefore, through this study and what is proposed, it was possible to observe that educating yourself financially through excellent planning makes it possible for individuals to become aware of consumerism, differentiating the essential from the superfluous to have quality throughout life.

Keywords: financial education. consumerism. teaching. sustainability.

INTRODUÇÃO

O século XXI foi marcado por grandes conquistas sociais do seguimento econômico-industrial, desenvolvimento tecnológico e científico, sob influência neoliberalista da globalização. Desse modo, segundo Marinho, Castro, Aires (2016, p. 2) em síntese pode-se dizer que o neoliberalismo é uma corrente que tem origem no liberalismo e tem como base um conjunto de ideias políticas e econômicas capitalistas que prega a não participação do estado na economia. Já

globalização pode ser definida como um fenômeno multifacetado com dimensões econômicas, sociais, políticas, culturais, religiosas e jurídicas demasiadamente complexas. A globalização é o processo pelo qual determinada condição ou entidade local consegue estender a sua influência a todos do globo e, ao fazê-lo, desenvolve a capacidade de designar como local outra condição social ou entidade rival (COSTA, 2002, p. 108).

Diante dessa abordagem, pode-se dizer que a educação financeira reúne um conjunto de percepções com enfoque no ser humano, e não apenas, em técnicas de como lidar com o dinheiro ou dicas que resultem em enriquecimento. Na sociedade, cada indivíduo é rotulado como consumidor e passa a ganhar um protagonismo nunca vivenciado. Nesta mesma época, a sociedade é diagnosticada como sendo analfabeta financeiramente, e problemas relacionados ao mau hábito de consumo contrastam com o número cada vez maior de inadimplentes que não conseguem administrar suas finanças, gerando o maior fenômeno de endividamento da história.

Nesse contexto, segundo BNCC (2018), a Matemática relaciona-se com os temas integradores fornecendo um maior contato do estudante com o meio externo, interferindo na mudança dos valores e desenvolvendo o senso crítico e o posicionamento acerca das questões sociais, contribuindo com sua formação como cidadão. Dessa forma, no âmbito do estado do Maranhão, é preciso cidadãos atuantes nessa área, que compreendam as manobras de consumo de massa, os direitos e deveres do consumidor, que assumam posição junto ao controle social de recursos públicos, estejam atentos aos aumentos de impostos e insumos fiscais, posicionem-se junto aos órgãos competentes e saibam, antes de tudo, agir em coletividade com seriedade e honestidade (BRASIL, 2019, p. 36).

Com isso, surge entre os maiores desafios da educação, a promoção dos bons hábitos de consumo, visando preservar a integridade do planeta para as futuras gerações e o combate ao analfabetismo financeiro, que se consolidam como conhecimento vital e indispensável à formação da juventude de hoje para o amanhã, minimizando assim, a possibilidade de passar por dificuldades financeiras em alguma fase da vida. A Educação Financeira dentro da sua finalidade, não deve ser confundida como mero ensino de técnicas ou macetes de como enriquecer em um determinado tempo, ou ainda vista como necessária apenas para quem já está com sérios problemas financeiros.

Denotamos assim, que a educação financeira passou a ser vista por especialistas, como Domingos (2013), D'Aquino (2014) e Godfrey; Edwards (2007), visto que é um assunto mais abrangente na atualidade, uma vez que os objetivos envolvem cada vez mais temas como sustentabilidade, qualidade de vida e consumo consciente. Assim, percebemos que a educação financeira reúne um conjunto de percepções com enfoque no ser humano. A educação financeira ganha conotação a nível global, como proposta de intervenção com significativa abrangência no público infante-juvenil, que diante do universo de consumo tem ganhado cada vez mais importância como consumidor em potencial. De olho neles, a publicidade marcante e persuasiva aproveitando-se da extrema vulnerabilidade, tem influenciado maus hábitos e comportamentos compulsivos em relação ao consumo.

Trata-se mais especificamente de evidenciar a temática num contexto no qual os alunos estão participando do universo do consumo cada vez mais cedo, e esse acesso precoce aponta para uma realidade de futuros adultos com pouca ou nenhuma criticidade financeira nas suas decisões de consumo, não sabendo diferenciar o essencial do supérfluo.

De acordo com a Enef (2013, p. 1), a educação financeira nas escolas tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento da cultura de planejamento, prevenção, poupança, investimento e consumo consciente. Como aponta o Plano Diretor, baseado nas diretrizes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), “as escolas podem contribuir de forma significativa ao educar os alunos financeiramente, pois eles, por sua vez, levariam esse conhecimento a sua família, com efeito multiplicador”. (OCDE, 2005, p.2)

Partindo dessa explanação, surge como questão norteadora desta pesquisa: Como a educação financeira pode contribuir na formação crítica para o consumo responsável no sexto ano do ensino fundamental? Para contemplar esta problemática, temos o seguinte objetivo: Identificar a contribuição da educação financeira na formação para o consumo planejado e responsável, para a perspectiva de uma vida financeira equilibrada e sustentável, na qual os indivíduos possam exercer sua cidadania financeira e tornem-se pessoas mais bem preparadas para lidar com o dinheiro.

MÉTODO/METODOLOGIA

Tipo de Pesquisa

A pesquisa tem uma abordagem qualitativa, pois conforme Minayo (2000) esta abordagem valoriza a subjetividade do sujeito e os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. Do ponto de vista dos seus objetivos, esta pesquisa classifica-se como participante e descritiva. Desse modo, Rudio (2001), afirma que a pesquisa é descritiva quando busca conhecer o fenômeno, analisá-lo, interpretá-lo e descrevê-lo sem interferir na sua realidade. A Técnica utilizada foi um levantamento, uma vez que a pesquisa envolveu a interrogação direta das pessoas cujo comportamento se desejava conhecer. Dessa forma, a pesquisa participante é definida por Brandão (1998, p. 43) como sendo a metodologia que procura incentivar o desenvolvimento autônomo (autoconfiante) a partir das bases e uma relativa independência do exterior.

Segundo Cervo e Bervian (1996, p. 44), “A pesquisa é uma atividade voltada para a solução de problemas, através do emprego de processos científicos”. Portanto, Asti vera (1979), *apud* Marconi e Lakatos, (2002, p. 15) ainda citam que, “[...] o ponto de partida da pesquisa encontra-se no problema que se deverá definir, examinar, avaliar, analisar criticamente, para depois ser tentada uma solução”. Portanto, apliquei um questionário com questões, como: Você sabe como surgiu o dinheiro? Você sabe o que é educação financeira? Você sabe o que é consumismo?

Complementando, Ander-Egg (1978), *apud* Marconi e Lakatos, (2002, p. 15), diz que: “a pesquisa é um procedimento reflexivo sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo do conhecimento”.

O propósito desta pesquisa é conhecer a percepção dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais, propondo a eles o novo olhar acerca dos comportamentos correlacionados a Educação Financeira, tendo em vista, melhoria na qualidade de vida e autonomia diante das situações que envolvam o consumo.

Sujeitos Pesquisados

A pesquisa foi realizada com alunos do 6º Ano Matutino do Ensino Fundamental Anos Finais na escola Centro de Referência Educacional Professora Maria Valdionice Pereira da Silva, com a finalidade de entrevistar os mesmos. A turma era composta por 28 alunos, sendo 16 meninas e 12 meninos. Portanto, o intuito da pesquisa era verificar o entendimento dos alunos acerca da educação financeira e seus comportamentos diante de uma sociedade altamente capitalista. A coleta de dados foi realizada no mês de agosto de 2021 pelo Google Meet, tendo em vista o momento caótico que estamos passando. Os alunos entrevistados apresentam características distintas. Portanto, alguns alunos advêm de realidade de extrema pobreza e muitos possuem condições financeira adversas da temática em questão. No decorrer da execução e aplicação dos questionários on-line, trabalhamos com crianças e adolescentes que nos convém guardar a identidade dos mesmos.

Portanto, esta pesquisa contemplou os alunos do 6º ano do ensino fundamental a fim de alcançá-los no segundo estágio do aprendizado segundo Godfrey apud. Kassardjian (2013): faixa etária de 9 a 12 anos. Pois segundo ela, é nesse período que as crianças sofrem a primeira grande transformação da vida, pois passam de pequenas crianças aos chamados “pré-adolescentes”. Conforme a autora, é nesta fase que elas começam a se identificar com personagens de filmes e livros, e passam a ter mais empatia e interesse pelo mundo e pela sociedade, passando do foco egocêntrico no qual estavam para um foco mais abrangente de percepções e interações.

Local da Pesquisa

A presente pesquisa realizou-se no Centro de Referência Educacional Professora Maria Valdionice Pereira da Silva, localizada na Avenida Padre Mário Racca, S/N, no Bairro Aparecida da zona urbana no município de Carutapera Maranhão. A referida escola é pública, mantida pelo Governo Municipal, de estrutura horizontal, composta por 13 salas de aulas, 1 sala de professores, sala de direção, de supervisão e orientação pedagógica. A escola funciona nos turnos matutino e vespertino, sendo que pelo período da manhã a escola oferece o Ensino Fundamental do 1º ao 5º Ano e o Ensino Fundamental. A tarde a escola oferece o Ensino Fundamental do 6º ao 9º Ano com horário.

A escola busca manter-se como um centro de excelência por toda cidade, haja vista, que sua estrutura física é de magnífica perfeição, obviamente que a escola se preocupa com o aprendizado e o rendimento do aluno e acredita que com a estrutura que tem conseguirão almejar e realizar seus desejos. A escola vem utilizando métodos inovadores onde privilegia a troca de conhecimento, ou seja, o professor deixa de ser o centro de tudo (a pessoa que sabe mais), para mediar o conhecimento visando o potencial e a qualidade de cada educando no contexto educacional e social. Portanto, acredita-se que com as novas metodologias, os objetivos almejados começam a dar resultados bastante significativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos nos questionários ilustrativos foram analisados, possibilitando uma visão geral dos pontos comuns e divergentes dos alunos do 6º ano. Portanto, Hair Jr (2005), A

análise de conteúdo obtém dados através da observação e análise do conteúdo ou mensagem de texto escrito. [...] Através da análise sistemática e da observação, o pesquisador examina a frequência com que palavras e temas principais ocorrem e identifica o conteúdo e as características de informações presentes no texto. O resultado final é muitas vezes usado para quantificar os dados qualitativos. (HAIR JR., 2005, p.154).

Nesse sentido, após a análise dos questionários foi possível tirar conclusões que, mesmo não podendo ser generalizadas, possibilitaram juntamente com a fundamentação teórica responder ao problema e atingir os objetivos desta Pesquisa.

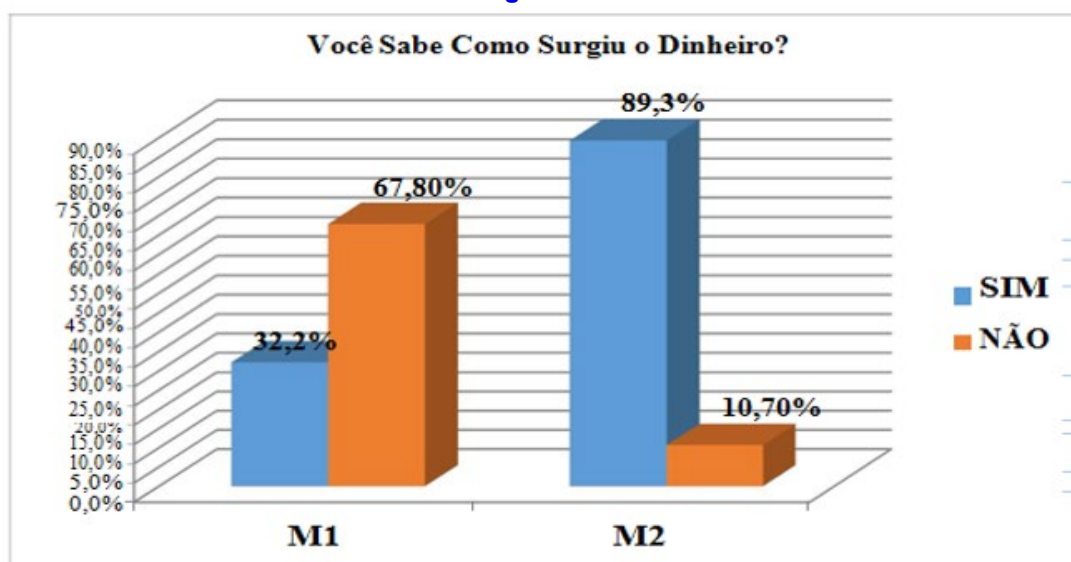
Dessa forma, a pesquisa de campo abrangeu dois momentos, neste caso apresentaremos através de M1 e M2, onde mostramos às crianças a importância de educar-se financeiramente, visando uma reflexão dentro das reais necessidades de consumo equilibrado e sustentável. Logo, durante a aplicação do questionário houve um momento de palestra onde abordamos diversas temáticas, envolvendo conceitos relacionados ao tema da Educação Financeira, história do dinheiro e sua importância dentro da sociedade, consumo responsável verso consumismo, dentre outras.

A aplicação das atividades transcorreu com os alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental. A turma era composta por 28 alunos, sendo 16 do sexo feminino e 12 do sexo masculino. Com base nessas informações a aplicação do questionário foi aplicado em duas etapas que representaremos através de gráficos e posteriormente, analisaremos os possíveis resultados. No primeiro momento (M1), apresentamos aos educandos o questionário, observando as decisões sem intervenção dos pesquisadores. Já no segundo momento (M2), analisaremos os dados dos alunos depois da intervenção dos aplicadores durante as atividades na escola.

Portanto, a priori questionamos aos alunos do 6º Ano, a respeito do entendimento de conceitos sobre a história do dinheiro. Diante dessas informações, observamos que apesar das constantes informações da atualidade 67,80% dos educandos desconhecem informações básicas da origem do dinheiro, pois consideramos um problema gravíssimo, haja vista, tratar-se de uma linguagem universal e relevante para eles. Nesse sentido, Godfrey (2007) afirma que, o dinheiro é uma medida de valor – do trabalho, do tempo, das coisas. E entender o valor é o primeiro passo para compreender valores.

E, somente 32,2% possuem informações prévias acerca da história e surgimento do dinheiro. Com afirma, Cerbasi (2011), o dinheiro deve fazer parte do cotidiano da criança para que não sejam criados bloqueios capazes de dificultar seu uso na vida adulta. Dessa forma entendemos que para compreender a importância do dinheiro no contexto social e econômico, é preciso conhecer sua origem e sua aplicabilidade, de forma educativa se conscientizar e evitar desperdício. Portanto, destacaremos no Gráfico 01 abaixo, tanto as informações do M1, quanto do M2.

Gráfico 1 - Surgimento do dinheiro.



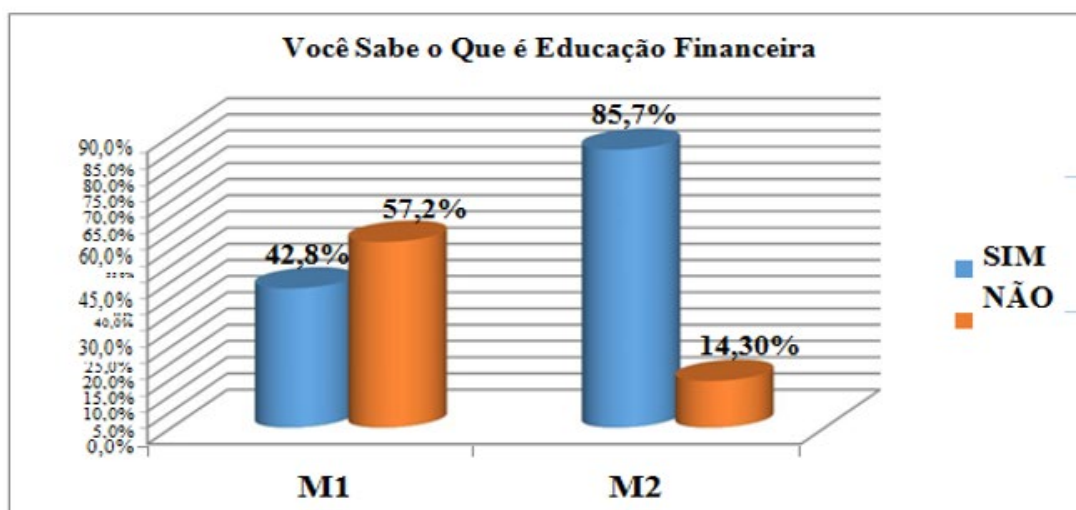
Fonte: Autor da pesquisa, 2021.

Analisando o gráfico, no segundo momento (M2), e com intervenção dos pesquisadores durante a aplicação das atividades, percebe-se que 89,3% das crianças passaram a compreender sobre a história e surgimento do dinheiro. E somente, 10,70% disseram que continuavam ainda com muita dificuldade. Dessa forma, continuamos abordando sobre a importância e o surgimento do dinheiro por meio da palestra. Daí inferimos que apesar das muitas informações trazidas pelas tecnologias da informação, infelizmente conhecimentos básicos sobre assuntos tão importantes, como no caso do dinheiro, que é uma linguagem universal em se tratando de utilização, não são veiculados.

Nesse sentido, a OCDE (2005) relata que, (...) educação financeira é o processo mediante o qual os indivíduos e as sociedades melhoram sua compreensão em relação aos conceitos e produtos financeiros, de maneira que, com informação, formação e orientação, possam desenvolver os valores e as competências necessários para se tornarem mais conscientes das oportunidades e dos riscos nele envolvidos e, então, poderem fazer escolhas bem informadas, saber onde procurar ajuda, adotar outras ações que melhorem o seu bem-estar. Assim, podem contribuir de modo mais consciente para a formação de indivíduos e sociedades responsáveis, comprometidos com o futuro (BRASIL, 2011, p. 57-58). Nessa abordagem, o nosso comportamento diante uma sociedade altamente capitalista requer cuidados, haja vista, não termos uma formação acerca do histórico do dinheiro e qual sua verdadeira aplicabilidade. Ou seja, ter o dinheiro não significa que conhece. Portanto, conhecer é investir e comprar algo necessário e essencial.

Já na segunda pergunta, questionamos aos educandos durante a palestra e na aplicação do questionário sobre o entendimento acerca da Educação Financeira nas aulas de Matemática. Dessa forma, nota-se que no M1 42,8% das crianças possui um conhecimento popular advindo de suas origens. No entanto, 57,2% dos educandos não tem conhecimento acerca do conceito de educação financeira. Portanto, propõe-se aos alunos sobre o conhecimento acerca da educação financeira com a finalidade mostrar alguns conceitos diante da temática em questão. Observando atentamente as respostas dos educandos, percebe-se que a escola não tem o hábito de trabalhar sobre a temática.

Gráfico 2 - O que é Educação Financeira.



Fonte: Autor da pesquisa, 2021.

Posteriormente, no M2 com intervenção do aplicador sobre a atividade aplicada na escola, ressalta-se que essa intervenção aconteceu por meio de uma palestra. Assim, nota-se que 85,7% dos alunos passaram a compreender os conceitos da Educação Financeira. Segundo eles, as informações possibilitariam uma nova visão, tendo em vista, a partir daquele momento uma nova postura diante dos conceitos da educação financeira. Contudo, 14,30% das crianças relataram-nos que apesar das informações, eles ainda encontram muitas dificuldades em compreender vários conceitos sobre a Educação Financeira.

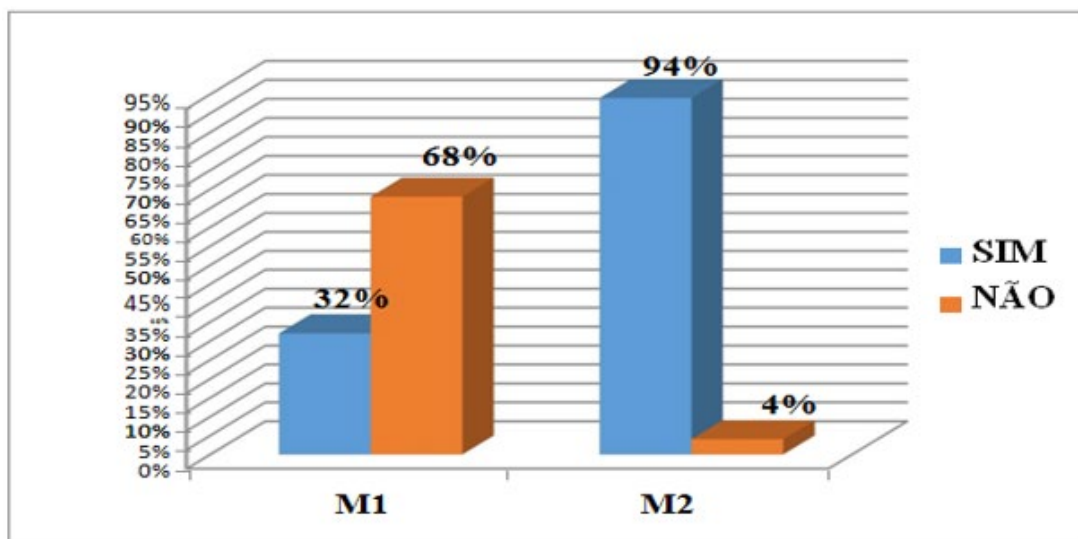
Logo, observa-se que a escola deve promover ferramentas viáveis de acordo com as exigências do capitalismo atual, sem prejudicar as finanças das famílias. Enfatizando sobre a importância de planejar-se antes de comprar. Portanto, segundo Modernell (2011), conceituada como ensinar a viver dentro do seu padrão econômico, eliminando desperdícios, aproveitando oportunidades, valorizando o próprio patrimônio, gerando rendas e focando no crescimento do patrimônio líquido familiar, para que o padrão se eleve num ciclo virtuoso, dentro das suas expectativas e possibilidades, até atingir a independência financeira. Diante do exposto, fica claro que é necessária uma reflexão pautada em um consumismo com responsabilidade e consciência, evitando gastar desnecessariamente, para mantermos um padrão financeiro sem desperdício e uma vida sem dívidas.

Na terceira pergunta, no M1 questionamos acerca do consumismo. Analisando as respostas dos alunos, verifica-se que 32% possuem algum conhecimento sobre o consumismo. E, que 68% dos educandos não tem um conhecimento técnicos acerca da temática. Portanto, segundo D'Aquino (2008), "O capitalismo está intimamente ligado ao consumismo da nossa atual sociedade". Nesse sentido, construindo uma filosofia onde o que importa é o que se tem e não o que se é. Que te ensina rapidamente a gastar, mas não te ensina a obter nem tão pouco manter seu dinheiro. Um prazer momentâneo. Sociedade este palco de nossas crianças, que desde cedo já sabem o prazer que o dinheiro pode proporcionar, mas a maioria delas vão saber o valor do dinheiro somente quando jovens, com seu primeiro salário, alguma dificuldade financeira ou nunca (D'AQUINO, 2008).

Com base na afirmação da autora, compreende-se que o dinheiro é fruto de uma felicidade parcial, ou seja, momentânea. Contudo, os momentos de prazeres proporcionados pelo

desejo do dinheiro poderão em curto tempo transformar-se em um transtorno difícil de controlar, haja vista, a influência que o capitalismo proporciona para se comprar.

Gráfico 3 - Consumismo.



Fonte: Autor da pesquisa, 2021.

Enquanto, no M2 percebe-se que a partir da intervenção do pesquisador, ou seja, a partir da palestra e de explicações sobre a Educação Financeira, observa-se que 94% absorveu os conteúdos abordados na palestra os quais foram explanados diversos exemplos sobre o consumismo. No decorrer da palestra sempre nos preocupávamos em questionar os alunos se eles estavam entendendo o que estávamos transmitindo. Os resultados obtidos nos questionários e as observações feitas durante a palestra levou-nos a concluir que havia existido absorção por parte dos discentes a respeito dos assuntos discutidos.

Quando feita esta pergunta, uma aluna levantou a mão e disse que sabia, dizendo a seguinte frase: “consumismo é comprar sem pensar, sem ter necessidade, só para se sentir bem”. Por este argumento, entende-se que já existe um conceito importante a cerca desse assunto. Porém esse entendimento é percebido numa minúscula quantidade dentre os alunos participantes desta pesquisa.

Gráfico 4 - Item Tido como Importante Para o Aluno.



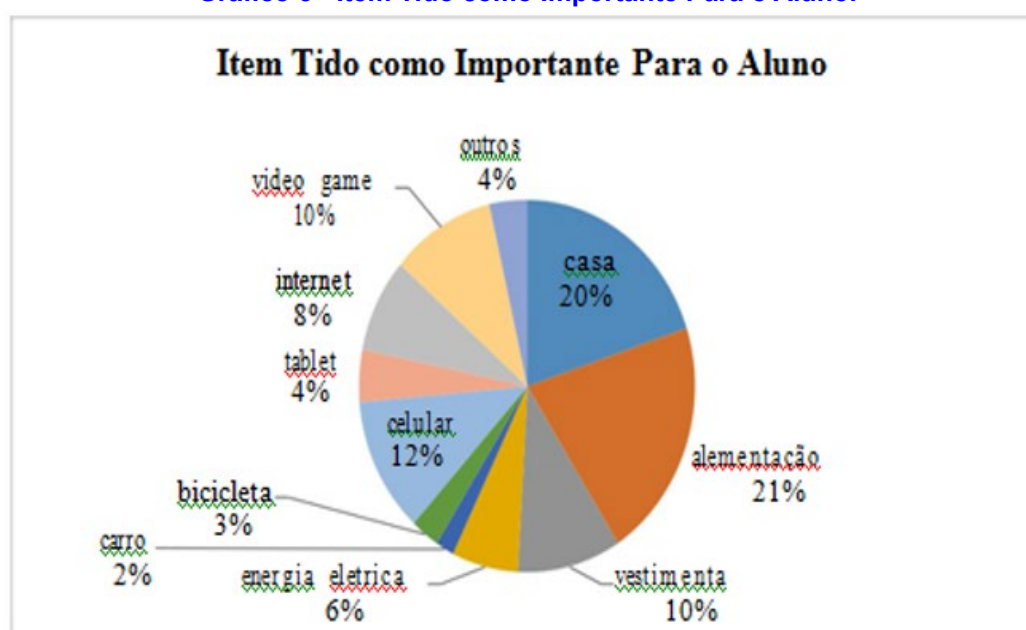
Fonte: Autor da pesquisa, 2021.

A quarta pergunta objetiva analisar o supérfluo do necessário ao longo da vida dos educandos. Portanto, no M1, sem intervenção, observa-se que os alunos acreditam como o gráfico estar demonstrando, que celular (22%), vídeo game (19%), internet (11%), tablete (8%), casa (6%), são objetos e elementos essenciais para sobrevivência. Nesse contexto, analisa-se que os itens escolhidos pela maioria é algo desnecessário, ou seja, são elementos circunstanciais que podemos viver sem eles. Já no M2, mesmo com intervenção dos pesquisadores, percebe-se que não houve pelos educandos um momento de reflexão acerca dos comportamentos com relação à Educação Financeira, ou seja, educar-se financeiramente é parte essencial na formação do indivíduo desde pequeno. Nesse sentido, conforme descreve o artigo 205 da Constituição Federal, “a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1988).

Diante dessa abordagem, observa-se que o ato de educar depende de vários elementos que envolvam a formação educacional e social dos educandos. A educação financeira inclui-se a essa etapa essencial da vida, preocupando-se em repassar aos estudantes de maneira eficaz um novo olhar para portar-se diante do consumismo desnecessário.

De acordo com os dados coletados nesta pergunta, procura-se avaliar as percepções dos alunos mediante suas escolhas em relação aos itens dispostos no questionário. Com base na teoria da necessidade segundo Hesketh e Costa *apud* Maslow (1980), relatam que as necessidades humanas, estão sendo arranjadas numa hierarquia que ele denominou de hierarquia dos motivos humanos. Conforme o seu conceito de premência relativa, uma necessidade é substituída pela seguinte mais forte na hierarquia, na medida em que começa a ser satisfeita. Assim, por ordem decrescente de premência, as necessidades estão classificadas em: fisiológicas, segurança, afiliação, autoestima e auto realização. Nesse enfoque, analisa-se que as necessidades humanas são distintas, por isso, as escolhas são diferenciadas. Portanto, a necessidade de uma pessoa em escolher um elemento diferente do outro depende da vontade e desejo daquele determinado objeto.

Gráfico 5 - Item Tido como Importante Para o Aluno.



Fonte: Autor da pesquisa, 2021.

Na quinta questão da atividade aplicada aos alunos, procura-se identificar um elemento essencial e necessário para sobrevivência deles. Diante das respostas dos alunos, tanto no M1 e M2, as porcentagens são basicamente as mesmas. Nesse caso, observa-se que os estudantes acreditam que alimentação (21%), casa (20%), celular (12%), vídeo game (10%), vestimenta (10%) e internet (8%) são elementos relevantes para a vida. Portanto, diante de alguns relatos, nota-se que esses elementos qualificam e são necessários para se ter uma vida financeiramente adequada. Contudo, algumas crianças preferem citar outros objetos como essencial e importante, como gráfico acima demonstra. Portanto, compreende-se que os alunos precisam e devem educar-se financeiramente para que no futuro não comprometam suas finanças com elementos supérfluos e desnecessários.

Portanto, segundo sugere Libâneo (2004, p. 195-199), [...] a educação, mormente a escolar, precisa reciclar-se para assumir seu papel nesse contexto como agente de mudanças, geradora de conhecimento, formadora de sujeitos capacitados a intervir e atuar na sociedade de forma crítica e criativa. [...] a fim de que a escola possa dar respostas concretas às exigências de modernização e democratização da sociedade. Fazendo uma reflexão do que o autor propõe, ressalta que a educação deve passar por mudanças para haja uma transformação na formação do educando. Contudo, acredita-se que a educação financeira deve estar no cotidiano educacional e social dos alunos.

Diante dos resultados obtidos durante a aplicação do questionário e da palestra, percebe-se que a escola não tem hábito de trabalhar assuntos e conceitos que envolvam a educação financeira. Assim percebeu o desinteresse e o não envolvimento dos professores de Matemática desses alunos durante a palestra e as explicações sobre a essa temática. Portanto, os alunos têm muitas dificuldades em portar-se adequadamente durante a compra de algo necessário para muitas vezes comprar algo supérfluo. Assim sendo, garantir o direito e educar-se financeiramente, respeitando cada etapa de sua vida, é ensiná-los a serem cidadãos conscientes da importância dos valores humanos e não dos materiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto na pesquisa, entende-se Educação Financeira como processo complexo de ensino-aprendizagem, visando desenvolver e educar a capacidade financeira dos indivíduos, haja vista, ter a finalidade de formar cidadãos que possam futuramente tomar decisões seguras e respaldadas com as informações advindas de uma realidade educativa ao longo da trajetória estudantil. Portanto, ter uma postura centrada nas competências financeiras é estar apto a viver em uma sociedade onde o capitalismo cada vez mais transcende. Nesse sentido, a relação de consumismo com educação vai além das salas de aulas, perpassam por vários caminhos condizentes com uma realidade descontrolada e desnecessária de uma população que gasta além do que tem. Dessa forma, é necessário fazer uma reflexão do comportamento que se tem ao consumo desnecessário e desenfreado, analisando a postura que deve-se ter ao comprar o que no momento não precisa, ou seja, comprar por prazer.

Contudo, acredita-se que planejar-se é o primeiro passo para construir um futuro promissor e sem transtornos financeiros. Nessa perspectiva, observa que alguns resultados encontrados são expressivos, ou seja, é de fundamental importância o planejamento das finanças

peçoais, tendo em vista, a qualidade de vida das pessoas. Portanto, o hábito do planejamento é uma ferramenta sólida e eficaz, proporcionando aos indivíduos acerca da educação financeira um olhar promissor e financeiramente fértil para a vida.

Nessa abordagem, acredita-se que a escola tem papel fundamental e relevante. Portanto, ela deve buscar e propor mecanismos necessários para que os educandos cresçam com uma mentalidade educacional e financeira coesa e comportamental, ou seja, que possam sair da escola com uma formação que possibilite tomar decisões sustentáveis e equilibrada. Não fazer das compras um endividamento incalculável por propagandas enganosas e destruidoras de finanças.

Compreender os questionamentos e as indagações dos alunos acerca da educação financeira é preocupar-se com uma problemática social, cultural, econômica e política. Os educandos devem ser educados financeiramente para que no futuro não sofram as consequências do endividamento depressivo e infeliz. Dessa forma, a educação é o primeiro e eficiente passo para estruturar um planejamento responsável para o futuro, visando a qualidade e potencial financeiro que cada cidadão carrega consigo.

Como apontado nos dados obtidos, os educandos sem o conhecimento daquilo que é essencial, pautam suas escolhas naquilo que lhe parece mais importante, como tecnologias portáteis, deixando de lado coisas que não poderiam ser esquecidas como moradia, alimentação e vestimenta. Pode até parecer insignificante, mas pequenas atitudes e comportamentos tidos na infância, apontam para a vida adulta.

Diante disso, a escola terá cada vez mais o papel de formar e informar sua clientela para a subsistência dentro da sociedade, proporcionando situações que favoreçam ao entendimento das coisas que devem ser priorizadas nas suas escolhas, visto que adultos movidos pelo desejo insaciável de comprar, não conseguem discernir o que é essencial nos momentos de consumo e conseqüentemente acabam por comprometer todo o rendimento em coisas desnecessárias. Como os resultados benéficos da Educação Financeira, pode-se acreditar que as crianças poderão desde cedo a saber distinguir o que é necessário e o que é supérfluo nos momentos de consumo. Acredita-se que saberão utilizar esse conhecimento também para seus planejamentos e orçamentos domésticos, o que implicará no equilíbrio financeiro e qualidade de vida.

Portanto, conclui-se que a educação financeira trabalhada de forma transversal possibilita ao educando perceber, dentro da sua realidade, a capacidade de entender e compreender o essencial do supérfluo. Dessa forma, o planejamento é uma ferramenta importante para o equilíbrio das finanças ao longo da vida.

Assim, entende-se que diferenciar o essencial do supérfluo é condição indispensável para o planejamento, e “ser capaz de distinguir o que compramos porque queremos daquilo que compramos porque precisamos é fundamental em qualquer idade”. Nesse contexto, o planejamento é essencial para comprarmos somente o necessário.

REFERÊNCIAS

ARAUJO C.F; CALIFE F.L E. A história não contada da Educação Financeira no Brasil. Disponível em: <http://www.boavistaservicos.com.br>. Acessado em: 10 de mai. de 2021.

- BRANDÃO, C. R. (1998). Participar-pesquisar. In: Brandão, Carlos Rodrigues (org). Repensando a pesquisa participante. 3 ed. São Paulo: Brasiliense.
- BRASIL. Ministério da Educação. PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais. 1998. Disponível em: <http://mecsrv04.mec.gov.br>. Acessado em: 10 de mai. de 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988: Edição Administrativa atualizada. Brasília, Senado Federal, 2007.
- BRASIL. Estratégia Nacional de Educação Financeira – Plano Diretor da Enef: anexos. 2011b. Disponível em: <http://www.vidaedinheiro.gov.br>. Acessado em: 10 de jun. de 2021.
- BRASIL, Lei 9.394/1996: Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, Senado, 1996
- BRASIL. Orientação Para Educação Financeira nas Escolas Anexo A. Disponível em: <http://www.vidaedinheiro.gov.br>. Acessado em: 10 de mai. de 2021.
- BRASIL. Regimento Interno do Comitê de Educação Financeira Anexo B. Disponível em: <http://www.vidaedinheiro.gov.br>. Acessado em: 10 de ago. de 2021.
- BRASIL, MINIST. DE EDUCAÇÃO. Documento Curricular do Território Maranhense: para a Educação Infantil e o Ensino fundamental. 1ª ed. 2019.
- CRIANÇA E CONSUMO: Consumismo-Infantil. Disponível em: <http://criancaeconsumo.org.br/consumismo-infantil/>. Acessado em: 10 de mai. de 2021.
- D'AQUINO, C. Como falar de dinheiro com seu Filho. 1. Ed, SP: Saraiva, 2014.
- DOMINGOS, R. Terapia Financeira: Realize seus sonhos com educação financeira. 2. ed. SP: DSOP, 2013.
- DOMINGOS, R. Livre-se das Dívidas: Como equilibrar as contas e sair do vermelho. 2. ed, SP: DSOP, 2013.
- DOMINGOS, R. Sabedoria Financeira: O milagre da multiplicação dos seus recursos.1.ed: DSOP, Rio de janeiro.2013
- EDUCAÇÃO FINANCEIRA. Educação financeira nas escolas. Disponível em: <http://www.edufinanceiranaescola.gov.br>. Acessado em: 10 de set. de 2021.
- EDUCAÇÃO Financeira. Para Crianças e Jovens. Disponível em: <http://www.vidaedinheiro.gov.br>. Acessado em: 10 de set. de 2021.
- GODFREY, Neale S; EDWARDS, Carolina. Dinheiro não dá em árvore: Um guia para os pais criarem os filhos financeiramente responsáveis. 1. Ed. SP: Jardim dos Livros, 2007.
- HESKETH J. Luiz; COSTA, Maria T. P. M. Teoria de Maslow. 1980. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf>. Acessado em: 10 de set. de 2021.

INSTITUTO AKATU. O que é. Disponível em: <http://www.akatu.org.br>. Acessado em: 10 de set. de 2021.

KASSARDJIAN, A. C. Educação financeira infantil Como o incentivo a essa prática pode auxiliar na formação de adultos financeiramente mais conscientes. Monografia, FGV, SÃO PAULO, 2013.

LIBÂNEO, J. C. Pedagogia e pedagogos, para que? 7.ed. São Paulo: Cortez, 2004.

MARINHO, Allan. CASTRO, Ronice. AIRES, Walquiria Pereira. Aspectos e influências do neoliberalismo e da globalização no Brasil: seletividade de classes. 2016. Disponível em: https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/8849/3/02_Aspectos%20e%20influ%C3%A7%C3%A3o%20do%20neoliberalismo%20e%20da%20globaliza%C3%A7%C3%A3o%20no%20Brasil.pdf. Acessado em: 20 de out. de 2021.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. "Temas transversais" (verbete). Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2002. Disponível em: <http://www.educabrasil.com.br>. Acessado em: 10 de set. de 2021.

MINISTÉRIO do Meio Ambiente/Ministério da Educação/Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. Manual de Educação para o Consumo Sustentável. Brasília: Consumers International/MMA/MEC/IDEC, 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acessado em: 10 de set. de 2021.

MODERNELL, A. Por que educação financeira para crianças? Disponível em: <http://www.maisativos.com.br/index.php?ac=leiamais&ar=50>. Acessado em: 20 de set. de 2021.

OCDE/OECD – Organisation for Economic and Co-Operation Development. Improving Financial Literacy. Analysis of Issues and Policies. Paris. 2005.

OCDE. Educação financeira desafia escolas. Disponível em: <http://veja.abril.com.br/noticia/educacao/educacao-financeira-desafia-escolas-aponta-ocde>. Acessado em: 10 de set. de 2021.

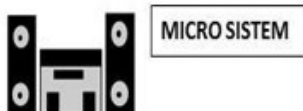
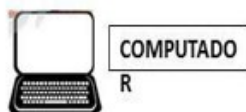
PÁTARO, R. F – UNESPAR/Fecilcam. Educação em valores: a escola como espaço de formação para a cidadania na sociedade contemporânea. Disponível em: <http://www.fecilcam.br>. Acessado em: 10 de set. de 2021.

PRADO, R. S. Educação Financeira no ensino fundamenta. 2013. Disponível em: <https://www.ffp.uerj.br/arquivos/dedu/monografias/rsp.pdf>. Acessado em: 10 de set. de 2021.

SERASA EXPERIAN. Inadimplência atinge 60 milhões de brasileiros e bate recorde. Disponível em: <http://noticias.serasaexperian.com.br>. Acessado em: 15 de set. de 2021.

SILVA, Marcos Noé Pedro da. Aplicação de Porcentagem em Matemática Financeira. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br>. Acessado em: 15 de set. de 2021.

APÊNDICE



Responda:

1- Você sabe como surgiu o dinheiro?

Sim () Não ()

2- Você sabe o que é educação financeira?

Sim () Não ()

3- Você sabe o que é consumismo?

Sim () Não ()

4- Olhando as figuras ao lado, marque um **X** em 5 figuras que você acha mais importante para viver em Carutapera.

5- Dos 5 que você escolheu, Escreva na linha abaixo aquele que você acha mais importante.

.....

Educação ambiental nos anos finais do ensino fundamental: uma análise dos livros didáticos de matemática

Tálison Gabriel Cavalcanti Lucena

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.7

RESUMO

Este trabalho busca analisar o modo como os temas ambientais são abordados nos livros didáticos, tendo em vista a importância destes ao longo do processo de ensino. Por meio de uma abordagem qualitativa são analisadas as propostas de educação ambiental para o ensino de Matemática através dos livros didáticos, tendo como base o material usado pela Rede Municipal de Ensino de Bonito de Santa Fé- PB para o 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental que fazem parte da seleção de 2020 a 2023. Dessa forma, identificando se, com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais e os Temas Transversais, os livros adotados pela escola relacionam satisfatoriamente, de forma reflexiva e contextualizada, o ensino de matemática com a educação ambiental na perspectiva da educação cidadã. Os resultados indicam que o tema está presente nos materiais, contudo observa-se que as abordagens tendem a ser superficiais em relação ao conteúdo.

Palavras-chave: educação ambiental. ensino de matemática. livros didáticos.

ABSTRACT

This work seeks to analyze the way in which environmental issues are addressed in textbooks, in view of their importance throughout the teaching process. Through a qualitative approach, environmental education proposals for the teaching of Mathematics through textbooks are analyzed, based on the material used by the Municipal Education Network of Bonito de Santa Fé-PB for the 6th to 9th year of Elementary School who are part of the selection from 2020 to 2023. Thus, identifying whether, based on the National Curriculum Parameters and the Transversal Themes, the books adopted by the school satisfactorily relate, in a reflective and contextualized way, the teaching of mathematics with environmental education in the perspective of citizen education. The results indicate that the theme is present in the materials, however it is observed that the approaches tend to be superficial in relation to the content.

Keywords: environmental education. mathematics teaching. textbooks.

INTRODUÇÃO

No complexo contexto escolar, através dos processos de ensino-aprendizagem é de grande importância o compromisso com a cidadania voltada para a compreensão da realidade social, onde através das abordagens educativas, teóricas e práticas, seja incorporado temas relevantes do contexto social.

A educação ambiental é um tema presente na nossa política nacional, tornando-se lei em 27 de Abril de 1999, onde pela Lei Nº 9.795 – Lei da Educação Ambiental, em seu Art. 2º é dito que "A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal". Adicionalmente, pela lei 9.795/99, a Educação Ambiental não é entendida como uma nova disciplina a ser inserida no currículo de ensino, mas, como um tema de caráter interdisciplinar a ser abordado transversalmente de maneira integral e contínua.

Assim, tendo em vista a importância da Educação Ambiental nas discussões das relações natureza e sociedade, desenvolvendo atitudes e competências voltadas para a sustentabilidade, a Matemática, bem como as outras disciplinas, oferecem oportunidades fundamentais no processo de discussão de questões que dizem respeito ao meio ambiente. Os temas criados por esses debates permitem trazer a sala de aula problemas concretos e relevantes a prática social e ética ambiental, além de construir valores e competências voltadas a sustentabilidade. Nesse processo, o livro didático tem um papel central no ensino-aprendizagem, sendo um instrumento pedagógico de apoio que serve tanto ao docente como ao discente no que tange ao direcionamento dos conteúdos, e, conseqüentemente, direciona as discussões dos temas ambientais.

Dessa forma, o desenvolvimento desta pesquisa se deu em analisar se os temas ambientais são abordados nos livros didáticos de matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e se tais abordagens fornecem uma aprendizagem significativa, que atinja o educando através de uma tomada de consciência da sua realidade global e interações entre os âmbitos sociais e ambientais.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO

A Lei nº 9795/1999 da Política Nacional de Educação Ambiental, em seu artigo 1º, entende como Educação Ambiental os processos em que indivíduo e sociedade desenvolvem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências direcionadas a conservação do meio ambiente.

Segundo Sato (2004), a aprendizagem ambiental é de extrema importância, pois permite que os educandos se entendam como parte integrante do meio em que vivem, ao mesmo tempo em que os leva a refletir sobre os problemas ambientais, gerando atitudes e soluções para o manuseio dos recursos para as futuras gerações.

Contudo, como constata Medeiros(2013)

[...] A Educação Ambiental não é desenvolvida como deveria, onde não há efetivamente o desenvolvimento de uma prática educativa que integre disciplinas. O modo como a Educação Ambiental é praticada nas escolas e nas salas de aulas, é através de projeto especial, extracurricular, sem continuidade, descontextualizado, fragmentado e desarticulado. Os professores não recebem estímulos, e a comunidade escolar não dá o suporte que deveria de modo a deixar uma grande lacuna de conhecimento para os alunos tornando-se apenas ouvintes e não praticantes[...]. (MEDEIROS, 2013)

Essa conclusão é reforçada em outros estudos como é o caso do artigo de Everaldo N. de F. Filho e Carmen R. de O. Farias que trata do relato de experiências da percepção de professores de uma escola pública de Pernambuco à respeito da Política Nacional de Educação Ambiental (Pnea). Nesse texto, os autores verificaram que 8 dos 9 professores participantes nunca haviam lido o texto da Pnea na íntegra, nem conseqüentemente discutido seu conteúdo. Assim, os momentos de discussão de temas relacionados ao meio ambiente na escola em questão eram, quase que exclusivamente, limitados a participação em datas comemorativas ou em propostas isoladas feitas pelos professores. Nesse sentido, fica claro a necessidade de estímulo para que haja mais conversas à respeito da Educação Ambiental dentro do espaço das escolas, levado pela oportunização dos espaços, de tempo e material para tal debate.

Assim, o livro didático como principal instrumento pedagógico, que organiza e seleciona

os temas e conteúdos a serem trabalhados, tem uma importante influência nesse estímulo ao debate transversal de temas ambientais. Portanto, é de profunda importância enquanto professor(a) de matemática, observar as relações do conhecimento matemático com tais questões propostas pelos livros didáticos utilizados, através de diversos recursos pedagógicos como imagens, representações gráficas, textos informativos, tabelas entre outros. E é tendo isso em mente que Nátalia Salan Marpica faz um estudo em 2008 sobre as questões ambientais nos livros didáticos de diferentes disciplinas do ensino fundamental. Destacando os resultados à respeito do livro didático de matemática, ela afirma,

[...] percebemos que a proposta de ensino e aprendizagem da matemática colocada não suporta contextualizações e discussões profundas dos temas transversais. Em todo o livro os exemplos e exercícios são fictícios e descontextualizados, não somente quando abordam as questões ambientais, mas em atividades de naturezas diversas. (MARPICA, 2008) pag. 81

Onde no mesmo texto ela chega à conclusão que “de fato, na disciplina de matemática, podemos dizer que há coerência entre os diversos trechos, porém essa coerência se dá pela ausência de valorização das questões ambientais e de sua complexidade”. Contudo, apesar desses resultados, os livros didáticos periodicamente são atualizados, e, portanto, devemos investigar esse processo de renovação.

METODOLOGIA

Tendo em mente a abordagem da educação ambiental na matemática presente nos anos finais do ensino fundamental a partir da análise dos livros didáticos, surgem algumas questões a serem levantadas.

Inicialmente, é necessário investigar se assuntos relacionados à Educação Ambiental aparecem nos livros didáticos de matemática, e, se em caso afirmativo, com que frequência aparecem, bem como, de que forma são relacionados ao contexto escolar promovendo a reflexão dos alunos. Ainda nesse sentido, é interessante perguntar quais temas da matemática estão mais relacionados ao meio ambiente? Essa relação se dá por textos informativos, situações-problemas, em gráficos, imagens ou algum outro recurso? O livro direciona o aluno a buscar e pesquisar sobre os temas em outros meios de informações?

Os procedimentos metodológicos começam pela escolha dos materiais a serem examinados. Para isso, a amostra definida foi a coleção “A Conquista da Matemática” dos autores José Ruy Giovanni Júnior e Benedicto Castrucci, tendo como base os livros didáticos de Matemática usados pela Rede Municipal de Ensino de Bonito de Santa Fé- PB para o 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, entendendo esse material como legitimado pela própria instituição de ensino. Em seguida, tendo os livros escolhido, a investigação foi realizada de acordo com Moraes (2005), sendo cada livro fragmentado em unidades de análise, aproveitando da própria divisão do material, que pudessem ser mais facilmente reconhecidas e categorizadas, posteriormente organizando-as em uma reconstrução a partir da análise realizada.

Após a análise de cada livro, para um melhor entendimento de como o tema ambiental está relacionado nas amostras pela visão dos autores, foi mapeado e categorizado o material relacionado à problemática ambiental encontrado em cada unidade. Assim, inicialmente, foi determinado as Temáticas Ambientais abordadas em cada unidade do livro e quais das Unidades Te-

máticas da Matemática de acordo com a Base Nacional Comum Curricular — Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística — estavam associadas ao debate.

Em seguida, para verificar a qualidade do conteúdo encontrado foi levado em conta os recursos utilizados entre textos motivadores, imagens, gráficos, exercícios, links externos, fóruns de discussão, etc. Adicionalmente, o detalhe de informações e a relevância de cada tema na discussão foi classificado de maneira qualitativa tendo em vista que cada abordagem poderia trazer:

- Informação: Conjunto de dados ou conhecimentos verdadeiros sobre um determinado assunto, baseados em fontes como entrevistas, reportagens, jornais, revistas, etc.
- Reflexão: Uma análise profunda sobre um determinado tema ou a si mesmo que possa promover uma mudança de atitudes.
- Discussão: Quando a reflexão é estendida para outras pessoas como colegas, professores, família e amigos.
- Pesquisa: Direciona à um aprofundamento de um tópico e a busca de mais informações a respeito deste.
- Contextualização: Associa outros temas em uma situação ou momento como justificativa para abordagem do conteúdo didático.
- Literatura: Direciona a leitura de obras literárias.
- Prática: Propõe alguma atividade onde o aluno pode experimentar de maneira empírica o que é ensinado.

Assim, buscando determinar quais temas da Matemática estão mais relacionados à Educação Ambiental, bem como entender o quão significativo essa conexão se dá. A seguir consta os quadros com os dados obtidos para cada livro.

Quadro 1 - Conteúdos trabalhados no livro do 6º ano

Unidade do livro	Temática ambiental	Unidade Temática da Matemática	Recursos	Abordagem
Uni. 1: Sistemas de numeração	Consumo de energia; Bacia Amazônica; Arara-azul.	Números.	Texto motivador; Imagem; Exercício.	Informação; Reflexão; Pesquisa.
Uni. 2: Cálculos com números naturais	Consumo de água; Energia elétrica; Consumo de recursos e preservação.	Números; Probabilidade e Estatística.	Texto motivador; Imagem; Exercício.	Contextualização; Informação; Reflexão.
Uni. 3: Figuras Geométricas	Natureza; Objetos da Natureza.	Geometria; Grandezas e medidas.	Imagem; Exercício.	Contextualização.
Uni. 4: Múltiplos e divisores	Plantas em extinção.	Números; Probabilidade e Estatística.	Texto motivador; Imagem.	Informação; Reflexão; Discussão.
Uni. 5: A forma fracionária dos números racionais	Uma aventura na mata.	Números; Álgebra.	Link Externo.	Literatura.

Uni. 6: A forma decimal dos números racionais	Moedas como recursos; Hábitos alimentares e desperdício de alimentos.	Números; Grandezas e medidas; Probabilidade e estatística.	Texto motivador.	Informação; Reflexão; Discussão; Pesquisa.
Uni. 7: Ângulos e Polígonos	Biomassas brasileiros	Probabilidade e Estatística.	Texto motivador; Imagem; Gráfico; Link Externo.	Informação; Pesquisa.
Uni. 8: Comprimento e área	Reciclagem e Reutilização; Comprimento do Rio Amazonas; Desmatamento; Amazônia Legal	Grandezas e Medidas; Probabilidade e Estatística.	Texto motivador; Exercício; Gráfico.	Reflexão; Contextualização; Informação; Pesquisa.
Uni. 9: Massa, Volume e Capacidade	Consumo de água e higiene	Grandezas e medidas.	Texto motivador; Imagem.	Reflexão; Discussão; Pesquisa.

Quadro 2 - Conteúdos trabalhados no livro do 7º ano

Unidade do livro	Temática ambiental	Unidade Temática da Matemática	Recursos	Abordagem
Uni. 2: O conjunto dos números inteiros	Temperaturas pelo Brasil; Desperdício de alimentos.	Números; Probabilidade e estatística.	Texto motivador; Imagem; Gráfico; Link externo.	Informação; Contextualização; Reflexão; Pesquisa.
Uni. 3: Transformações geométricas e simetria	Espécie de borboleta; Educação Ambiental - arte e lixo.	Geometria.	Texto motivador; Imagem; Quadrinho.	Contextualização; Informação; Reflexão; Pesquisa; Literatura; Prática.
Uni. 4: O conjunto dos números racionais	Poluição; Produção Industrial.	Números; Probabilidade e estatística.	Texto motivador; Gráfico.	Informação; Reflexão.
Uni. 7: Grandezas Proporcionais	Desperdício e reutilização da água; Lixo na praia; Fertilização de plantações; Consumo de energia;	Números; Álgebra; Grandezas e medidas.	Texto motivador; Exercícios.	Contextualização.
Uni. 8: Porcentagem, Probabilidade e Estatística	Consumo consciente; Consumo de água e aparelhos elétricos.	Probabilidade e Estatística.	Fórum; Exercício; Gráfico.	Informação; Reflexão; Discussão

Quadro 3 - Conteúdos trabalhados no livro do 8º ano

Unidade do livro	Temática ambiental	Unidade Temática da Matemática	Recursos	Abordagem
Uni. 1: Números Racionais	Consumo sustentável; Lixo na praia; Território da Amazônia; Recursos hídricos; Variedade de plantas na floresta tropical.	Números	Texto motivador; Imagem; Gráfico; Exercício.	Contextualização; Informação; Reflexão; Pesquisa.
Uni. 4: Expressões e cálculo algébrico	Desperdício de água por torneiras gotejando; Uso de bicicletas como transporte.	Álgebra; Probabilidade e estatística.	Texto motivador; Gráfico.	Contextualização; Informação.
Uni. 5: Equações	Projeto Tamar; Opções de transporte.	Álgebra	Texto motivador; Imagens.	Informação; Contextualização.
Uni. 6: Polígono-se transformação nos planos	Consumo irresponsável.	Probabilidade e estatística.	Texto motivador.	Reflexão.

Uni. 7: Contagem, probabilidade e estatística	Consumo diário de água.	Probabilidade e estatística.	Exercício.	Contextualização.
Uni. 8: Área, volume e capacidade	Reservatórios de água; Cultivo em locais pequenos; Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia Legal	Grandezas e medidas; Probabilidade e Estatística.	Texto motivador; Exercício.	Informação; Reflexão; Pesquisa.

Quadro 4 - Conteúdos trabalhados no livro do 9º ano

Unidade do livro	Temática ambiental	Unidade Temática da Matemática	Abordagem	Qualidade
Uni. 1: Números reais, potências e radicais	Poluição dos mananciais; Biodiversidade do Estado Amazonas.	Números; Grandezas e medidas.	Texto motivador; Exercício.	Informação; Contextualização.
Uni. 2: Produtos notáveis e fatoração	Temperatura e arborização da cidade de Cuiabá.	Probabilidade e Estatística.	Texto motivador; Gráfico; Tabela	Informação.
Uni. 5: Proporção e semelhança	Riscos de soltar balões.	Geometria	Texto motivador	Informação; Reflexão; Debate.
Uni. 8: Figuras planas, espaciais e vistas	Vazamento de óleo no mar.	Geometria.	Exercício.	Contextualização.
Uni. 9: Função	Fontes renováveis de energia; Consumo consciente de energia.	Álgebra.	Texto motivador; Link externo.	Informação; Reflexão; Pesquisa.

ANÁLISE DOS DADOS

A partir das informações coletadas no estudo desenvolvido, pôde-se observar que entre os livros do 6º e do 9º ano a quantidade de temas relacionados à Educação Ambiental, bem como a maneira como esses são trabalhados em diálogo com os conteúdos de matemática, há uma certa regressão. Ou seja, enquanto o livro-texto do sexto ano apresenta tópicos de questões ambientais em todas as suas unidades e com uma abordagem bastante rica, possibilitando que o estudante compreenda, visualize e aplique os conhecimentos e os objetos matemáticos em situações ligadas ao meio ambiente, o livro do nono ano apresenta menos situações que envolvam a temática ambiental e que são trabalhadas de maneira rasa, sem apresentar uma ligação satisfatória dos objetos matemáticos com os problemas ambientais apresentados.

Já os livros do sétimo e oitavo ano, apesar de apresentarem menos temáticas ambientais do que o do sexto ano, ainda assim trazem um considerável número de situações onde o tópico de meio ambiente é abordado em conjunto com os conhecimentos de matemática através de uma abordagem satisfatória e proporcionando importantes reflexões a respeito das problemáticas desenvolvidas.

Pôde-se observar também que os temas de Probabilidade, Estatística e Unidades de Medida são os mais recorrentes no diálogo com questões de meio ambiente e sustentabilidade, enquanto Álgebra e Geometria são os menos recorrentes e que, quando abordados, por vezes nota-se uma abordagem sem grande profundidade e escassa de uma reflexão mais ampla sobre a relação entre seus objetos e os tópicos ambientais.

Em face aos dados coletados e aqui expostos, evidencia-se que os problemas de Edu-

cação Ambiental são melhor trabalhados, nos livros analisados, em conjunto com tópicos de matemática básica que possuem objetos mais “tangíveis” enquanto que, com assuntos mais abstratos, há uma maior dificuldade de estabelecer conexões com problemas ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Ambiental cada vez mais se faz presente no âmbito escolar, estando em constante diálogo com as disciplinas do currículo estudantil. Sua presença estimula a reflexão sobre as ações dos indivíduos e seus impactos na sociedade e no mundo de maneira geral, daí sua grande importância. Ainda, porém, há muito a se fazer para que a mesma seja trabalhada de maneira adequada, não apenas como um tema a para preenchimento de carga horária, mas como subsídio de reflexão e diálogo sobre o agir do homem no mundo em que vive.

No presente artigo, onde se analisou como essa temática é abordada em alguns livros de matemática do Ensino Fundamental, pode-se constatar uma presença significativa bem como abordagens interessantes dos temas de Meio Ambiente e sustentabilidade em conexão a objetos da matemática. Faz-se, contudo, uma ressalva quanto aos conteúdos do nono ano que, por apresentarem um certo grau de abstração, não foram suficientemente interligados aos problemas ambientais a que se propunham tratar. Assim sendo, um estudo futuro pode/deve buscar meios de reconhecer e trabalhar tais conteúdos em face a sua relação com problemas ambientais, enriquecendo esse diálogo e expandindo os horizontes dessa problemática.

REFERÊNCIAS

GIOVANNI JÚNIOR, J. R.; CASTRUCCI, B. A conquista da matemática: 6º ano: ensino fundamental: anos finais. 4 ed. São Paulo: FTD, 2018.

GIOVANNI JÚNIOR, J. R.; CASTRUCCI, B. A conquista da matemática: 7º ano: ensino fundamental: anos finais. 4 ed. São Paulo: FTD, 2018.

GIOVANNI JÚNIOR, J. R.; CASTRUCCI, B. A conquista da matemática: 8º ano: ensino fundamental: anos finais. 4 ed. São Paulo: FTD, 2018.

GIOVANNI JÚNIOR, J. R.; CASTRUCCI, B. A conquista da matemática: 9º ano: ensino fundamental: anos finais. 4 ed. São Paulo: FTD, 2018.

Enisweler, K. C., Dias, S. J., Pires, E. A. C., & Malacarne, V. (2019). Educação ambiental nos livros didáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Retratos Da Escola*, 13(25), 239–258. <https://doi.org/10.22420/rde.v13i25.906>

LIELL, Cláudio Cristiano; BAYER, Arno; PEREIRA, Magale. Meio ambiente e sustentabilidade em livros didáticos de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, [s. l.], ano 2019, v. 15, n. 33, p. 22-36, Jan-Jun 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/6164/5599>. Acesso em: 13 set. 2021.

NEVES, Sandra do Socorro de Miranda. A Matemática no contexto da educação ambiental: relações de aprendizagem. 2009. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2009. Programa de Pós-Graduação em Educação em

Ciências e Matemáticas.

MARPICA, Natália Salan. As questões ambientais nos livros didáticos de diferentes disciplinas da quinta-série do ensino fundamental. Orientador: Amadeu José Montagnini Logarezzi. 2008. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. Educação Ambiental. Brasília, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf> . Data de acesso: Setembro de 2021.

CARVALHO, I. C. Educação Ambiental e a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2012.

LIELL, C.C. BAYER, A. A matemática e a inter-relação com a educação ambiental: um projeto de formação de professores. Revista Espaço Pedagógico. Passo Fundo, v. 25, n. 2, p. 455-471, maio/ago. 2018

REIGOTA, Marcos. O que é Educação Ambiental. São Paulo: Brasiliense, 1999.

SATO, M. Educação Ambiental. São Carlos: Rima, 2002.

MEDEIROS, Monalisa Cristina Silva; RIBEIRO, Maria da Conceição Marcolino; FERREIRA, Catyelle Maria de Arruda. Meio ambiente e educação ambiental nas escolas públicas. Jusbrasil, 2013. Disponível em: <https://carollinasalle.jusbrasil.com.br/artigos/112172268/meio-ambiente-e-educacao-ambiental-nas-escolas-publicas>. Acesso em: 13 set. 2021.

MORAES, Roque. Mergulhos discursivos: análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e influir em discursos. In: GALIAZZI, Maria do Carmo; FREITAS, José Vicente (Org). Metodologias emergentes de pesquisa em educação ambiental. Ijuí, RS: Unijuí, 2005.

A Importância da Educação Ambiental nas Escolas. Pedagogia ao Pé da Letra, 2013. Disponível em: <https://pedagogiaaopedaletra.com/educacao-ambiental-nas-escolas/>. Acesso em: 13 de setembro de 2021.

FILHO, Everaldo Nunes de Farias; FARIAS, Carmen Roselaine de Oliveira. Duas décadas da Política Nacional de Educação Ambiental: percepções de professores no contexto de uma escola pública de Pernambuco. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, 101 (258) May-Aug, 2020. DOI <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.101i258.4325>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/bPhq3TqQX8JtTLFkNTvcjhc/?lang=pt>. Acesso em: 13 set. 2021.

LEITE, Maria Beatriz Ferreira; FERREIRA, Denise Helena Lombardo; SCRICH, Cintia Rigão. Explorando conteúdos matemáticos a partir de temas ambientais. Ciencia & Educação (Bauru), 15 (1), 2009. DOI <https://doi.org/10.1590/S1516-73132009000100008>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/JhbNG3Xcg5qpsZhKBXKsVzd/?lang=pt>. Acesso em: 13 set. 2021

Jogos como recursos didáticos no ensino-aprendizagem da disciplina matemática

Games as didactic resources in the teaching-learning of mathematics discipline

Liana Ferreira Magalhães

Professora da rede Estadual do Amazonas- Formada em licenciatura plena em Matemática (Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Mestre em Ciência a Educação - Universidad -Del Sol-UNADES

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.8

RESUMO

Este estudo teve por objetivo geral determinar os recursos didáticos que poderiam contribuir na melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, na Escola Estadual Engenheiro Artur Soares Amorim, nas turmas do 8º ano, na cidade de Manaus-Amazonas no ano de 2019 visando as dificuldades na compreensão dos conteúdos de Matemática. Para alcançar tal objetivo foi necessário a realização de uma análise bibliográfica que buscou contemplar aspectos pedagógicos relevantes relacionados ao processo ensino-aprendizagem sobre a aplicabilidade dos jogos no ensino da Matemática. A metodologia da pesquisa utilizada foi caracterizada pela ação participativa, diante do que foi desenvolvida com os alunos do 8º ano turno matutino da Escola Estadual Engenheiro Artur Soares Amorim, definida como quantitativa; a abordagem qualitativa está determinada tendo em conta todos os componentes em uma situação dada, numa visão holística dos fenômenos e a abordagem quantitativa porque se parte de hipóteses e foi utilizada a coleta de dados e tratamentos estatísticos. Os jogos abordando os conteúdos de números racionais em suas representações fracionárias e operações com números inteiros positivos e negativos. Esta pesquisa permitiu ir além do objetivo proposto, uma vez que este recurso pode ser utilizado para melhoria da disciplina abordada juntamente com os alunos em sala de aula.

Palavras-chave: jogos. recursos didáticos. ensino-aprendizagem. matemática.

ABSTRACT

This dissertation had the general objective to determine the didactic resources that could contribute to the improvement of the teaching-learning process of Mathematics, at the Engenheiro Artur Soares Amorim State School, in the 8th grade classes, in the city of Manaus-Amazonas in the year 2019, aiming at the difficulties in understanding the contents of Mathematics. To achieve this objective, a bibliographic study was carried out, which included pedagogical aspects related to teaching-learning on the use of games in Mathematics Teaching. The research methodology used was characterized by participatory action, in view of what was developed with the students of the 8th grade morning shift of the Engenheiro Artur Soares Amorim State School, defined as quantitative; the qualitative approach is determined taking into account all the components in a given situation, in a holistic view of the phenomena and the quantitative approach is based on hypotheses and data collection and statistical treatments were used. Games addressing the contents of rational numbers in their fractional representations and operations with positive and negative integers. This research allowed to go beyond the proposed objective, since this resource can be used to improve the subject addressed together with the students in the classroom.

Keywords: games. didactic resources. teaching-learning. mathematics.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa introduz como temática central determinar os recursos didáticos que poderiam contribuir na melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, na Escola Estadual Engenheiro Artur Soares Amorim, nas turmas dos 8º anos, na cidade de Manaus-Amazonas no ano de 2019, visando as dificuldades na compreensão dos conteúdos de Matemática.

O ensino da matemática sempre esteve presente no cotidiano das maioria das pessoas seja da forma direta ou indireta. A matemática está presente em qualquer lugar, exercita-se sempre os conhecimentos matemáticos. Apesar de ser utilizada praticamente em todas as áreas do conhecimento, nem sempre é fácil mostrar aos alunos, aplicações que despertem seu interesse ou que possam motivá-los através de problemas contextualizados.

Os recursos didáticos foram para apresentar ao aluno exigência de esforço e de competência para os quais eles tenham respostas. Deverá apresentar fins concretos, superando as dimensões alienantes e integrando no todo, unindo a escola e o trabalho escolar com o jogo de forma útil e prazerosa contribuindo para a facilitação de uma aprendizagem significativa dos alunos.

A utilização do jogo como metodologia de ensino nesse processo educacional é de grande valia, deixando evidente que para poder jogá-lo é necessário enfatizar a importância do conhecimento matemático, o qual se faz presente em cada aluno, pois considerando que este já traz consigo uma gama de conhecimentos já adquiridos e estes precedem novas construções, solidez, reforçando assim que o jogo é um recurso didático indispensável e eficaz na ampliação da construção do desse conhecimento.

Durante as atividades que poderão ser efetivadas com lúdico, precisamente os jogos serão armazenados alguns episódios que ficarão na memória e as representações desses fatos, pela memória, são chamadas de imagens, que ficam armazenadas no cérebro em forma de diagramas, figuras ou cenas. É através dos episódios armazenados que o conhecimento se mantém e possibilita o relacionamento com novas experiências.

Dessa forma, inter-relacionar o aluno a participar, interagir diante as atividades experimentais é com certeza uma forma de fazer com que o mesmo vivencie acontecimentos, situações que os associe, relacione e integre com outros já acumulados, guardados, processados na memória, facilitando assim, o processo de aprendizagem da matemática.

Para determinar as dificuldades na compreensão dos conteúdos matemáticos serão trabalhadas operações de números inteiros positivos e negativos e os números racionais em suas representações fracionárias, sendo estes conteúdos o diagnóstico inicial.

Nesse sentido, a partir da abordagem de conteúdos matemáticos os discentes deverão praticar as atividades com jogos a partir de materiais concretos, objetos artesanais, isto é, a utilização de ferramentas do cotidiano dos discentes, buscando assim uma familiaridade nesse contexto dos jogos o que tornará a aprendizagem agradável com valor atrativo e educativo.

O envolver dos jogos nas atividades na sala de aula, além de propiciarem o prazer, constroem um elo de segurança frente aos conceitos matemáticos de forma eficiente e prazerosa, como também o desafio e a curiosidade no cenário o qual estão envolvidos podem proporcionar o engajamento do aluno no processo ensino-aprendizagem de modo eficaz e satisfatório na construção de conhecimentos matemáticos.

Portanto o ensino da Matemática, traz alternativas de entretenimento e diversão para os alunos no ensino aprendizagem através de jogo. Desta forma deve ser mais um motivo para usá-lo generosamente. Com a rotina diária no contexto escolar, se oferecêssemos a eles um meio, um recurso de diversão, como por exemplo um jogo bem escolhido e bem utilizado que

levasse a um melhor rendimento escolar e que pudesse ser eficiente para alcançar os objetivos almejados da educação, sem dúvida à estrutura do jogo da Matemática, que contribuiu de forma significativa para atingir tais objetivos.

MARCO TEÓRICO

Diante de tantas metodologias e recursos didáticos defendidos por estudiosos que contribuíram para aperfeiçoar o ensino da matemática, optamos por usar os jogos, pois em concordância com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), os jogos podem ser vistos como importante recurso a ser usado a favor da educação, pois:

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. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam 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 (MEC, 2006, p.46).

Acredita-se que a inserção dos jogos nas aulas de matemática é de grande valia, uma vez que promove a interação de professor/aluno e aluno/aluno, além disso, o entendimento dos conceitos estudados torna-se mais fácil de assimilar, pois os alunos estarão trabalhando com a imaginação, como também estarão sujeitos a errarem, promovendo a realização de uma próxima jogada e, dessa forma, revendo conceitos, bem como, desenvolvendo novas estratégias das situações-problemas que vão surgindo.

Para Chateau (1997) *apud* Brenelli (2006, p.20), o jogo, na escola - além de favorecer a criança: o domínio de si, a criatividade, a afirmação da personalidade e o imprevisível - é um recurso didático que favorece o encaminhamento do indivíduo ao trabalho, uma vez que isso deve que ser feito entre a infância e a vida adulta.

Pode-se dizer que uma atividade diferenciada utilizando os jogos, leva o indivíduo a raciocinar de uma melhor forma, de modo que promove maior autonomia em tomadas de decisões. Além disso, estimula o mesmo a ser mais criativo, mais crítico, uma vez que usa sua imaginação para executar as regras em que o jogo propõe.

Os jogos podem ser ferramentas instrucionais eficientes, pois eles divertem enquanto motivam, facilitam o aprendizado e aumentam a capacidade de retenção do que foi ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador. Além disso, também permitem o reconhecimento e entendimento de regras, identificação dos contextos que elas estão sendo utilizadas e invenção de novos contextos para a modificação das mesmas. Jogar é participar do mundo de faz de conta, dispor-se às incertezas e enfrentar desafios em busca de entretenimento. Através do jogo se revelam a autonomia, criatividade, originalidade e a possibilidade de simular e experimentar situações perigosas e proibidas no cotidiano (TAROUCO *et al*, 2004).

Com ensino da Matemática através dos jogos não é apenas uma forma de desafogo ou entretenimento para gastar a energia das crianças, mas meios que enriquecem o desenvolvimento intelectual. Certamente que os jogos constituem uma forma curiosa e atraente de propor problemas, pois é notório que estes sejam apresentados de maneira atrativa, favorecem a criatividade na preparação de estratégias de resolução e busca de soluções. Os jogos tornam-se

mais significativos à medida que a criança se desenvolve, pois, a partir da livre manipulação de materiais variados, ela passa a reconstruir objetos, reinventar as coisas, o que exige uma adaptação mais completa (PIAGET, 2006, p. 160).

De acordo com Kishimoto (2004), registros apontam que desde a Roma e Grécia antigas o jogo se fazia presente como ferramenta educativa. O grande filósofo Platão já ressaltava a importância do aprender brincando, em oposição às práticas utilizadas na época como violência e repressão. Também Aristóteles destacava o uso dos jogos para ensinar atividades sérias relacionadas às ocupações adultas.

Então, o jogo para o aluno constitui um fim, ele participa com o objetivo de obter prazer. Para os professores que desejam usar o jogo com objetivos educacionais, este é visto como um meio, um veículo capaz de levar até o aluno uma mensagem educacional.

Conforme Beauvoir (2000, p.25) conceitua:

O jogo é uma atividade inerente ao desempenho humano e que nas organizações joga-se o tempo inteiro, ainda que nem sempre se perceba que nessas múltiplas interações esteja ocorrendo, efetivamente, um jogo. Quando se disputa um cargo, quando se desenvolvem procedimentos de empatia para estabelecer relações sólidas com o grupo, quando se sente o crescer do oponente e se alinham as estratégias de superação, nada mais está se fazendo do que jogar.

O jogo constitui insubstituível estratégia para ser utilizada como estímulo na construção do conhecimento humano e na progressão das diferentes habilidades operatórias, e se usados dentro de certos fundamentos básicos representa significativa ferramenta de progresso pessoal e de alcance de objetivos institucionais. O emprego de jogos operatórios na escola e, portanto, na empresa não pode ser praticado de forma aleatória e que desrespeite os fundamentos científicos de sua ação na construção do conhecimento e aperfeiçoamento das habilidades.

Para Piaget, (2006) jogando o aluno chega à adaptação completa que consiste numa síntese progressiva da assimilação com a acomodação, o que de outro modo seria difícil de acontecer. O fato de levar o jogo para a sala de aula e trabalhar com os alunos conteúdos de difícil assimilação, com a manipulação da matéria prima regional, estamos diante de uma nova prática, diferente da mesmice das aulas de Matemática, portanto neste contexto os alunos chegarão à adaptação completa facilmente com o jogar.

O jogo é a maneira natural de as crianças interagirem entre si, vivenciando situações, manifestando indagações, formulando estratégias e verificando seus acertos e erros, e poderem, através deles, reformularem, sem qualquer punição, seu planejamento e as novas ações.

Salienta Kishimoto (2004, p.87), que:

O jogo ao ocorrer em situações sem pressão, em atmosfera de familiaridade, segurança emocional e ausência de tensão ou perigo, proporciona condições para aprendizagem das normas sociais em situações de menor risco. A conduta lúdica oferece oportunidades para experimentar comportamentos que, em situações normais, jamais seriam tentados pelo medo do erro ou punição.

Além disso, também permitem o reconhecimento e entendimento de regras, identificação dos contextos que elas estão sendo utilizadas e invenção de novos contextos para a modificação das mesmas. Jogar é participar do mundo de faz de conta, dispor-se às incertezas e enfrentar desafios em busca de entretenimento. Através do jogo se revelam a autonomia, criatividade,

originalidade e a possibilidade de simular e experimentar situações perigosas e proibidas no cotidiano.

Toda educação lúdica, traz grande de contribuir e influenciar na formação da criança integral do adolescente em fase cognitiva de ensino aprendizagem, com isto os jogos possibilita um crescimento sadio, um enriquecimento permanente, integrando-se ao mais alto espírito de uma prática democrática, enquanto investe em uma produção séria do conhecimento. Sua prática exige a participação franca, criativa, livre, crítica, promovendo a interação social e tendo em vista o forte compromisso de transformação e modificação do meio.

Para BORIN, (1998) diz que à medida que os alunos vão jogando, estes percebem que o jogo não tem apenas o caráter lúdico e que deve ser levado a sério e não encarado como brincadeira. Durante a formação da equipe ao analisar as regras do jogo, certas habilidades se desenvolvem no aluno, e suas reflexões o levam a relacionar aspectos desse jogo com determinados conceitos matemáticos. Também é necessário que o jogo tenha regras pré-estabelecidas que não devem ser mudadas durante uma partida. Caso ocorra necessidade de serem feitas alterações nas regras, estas podem ser discutidas entre uma partida e outra. A negociação entre os alunos também contribui para o aprendizado significativo.

Muitos conflitos em jogos são excelentes oportunidades para alcançar conquistas sociais e desenvolver autonomia. Starepravo (1999) também defende essa ideia, afirmando que os desafios dos jogos vão além do âmbito cognitivo, pois, ao trabalhar com jogos, os alunos deparam-se com regras e envolvem-se em conflitos, uma vez que não estão sozinhos, mas em um grupo ou equipe de jogadores.

Para se alcançar um bom resultado com jogos é necessário que os alunos saibam trabalhar em grupo. Para Borin, (1998) para que se possa construir um ambiente onde 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

Vale apenas registra as regras dos jogos matemáticos, pois tem um papel relevante na aprendizagem, pois permitem que o aluno relate o que aprendeu no momento do jogo e passe aos demais essas ideias. Escrever pode ajudá-lo a aprimorar suas percepções e levá-lo a uma reflexão acerca dos conhecimentos adquiridos. “Temos observado que os registros sobre matemática ajudam a aprendizagem dos alunos de muitas formas, encorajando a reflexão, clareando as ideias e agindo como um catalisador para as discussões em grupo” (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p.12).

Levando para o campo educacional, percebe-se o quanto os jogos matemáticos são úteis ao desenvolvimento do raciocínio lógico e na disciplina, pois existem regras e comandos a serem seguidos. Além disso, esse recurso auxilia no desenvolvimento da criatividade, de habilidades de resolver problemas matemáticos, da concentração, do pensamento crítico, e contribui para sanar algumas das dificuldades dos alunos em determinado conteúdo. No entanto, isso só será possível se os jogos forem utilizados com uma intencionalidade para tal, ou seja, deve ser algo planejado com antecedência pelo professor, que terá claro os objetivos a serem alcançados com a utilização desse recurso.

Grando (2000, p.20), afirma, é fundamental inserir as crianças em atividades que per-

mitam um caminho que vai da imaginação à abstração, através de levantamento de hipóteses e testagem de conjecturas, reflexão, análise, síntese e criação, pela criança, de estratégias diversificadas de resolução dos problemas em jogo. O processo de criação está diretamente relacionado à imaginação.

Do mesmo modo, Groenwald (2002; p. 2 *apud* CHAVES 2009, p.13), salienta alguns benefícios e cuidados que os professores devem ter ao usar esse recurso em sala de aula, dentre os benefícios tem-se: o aluno demonstra para seus colegas e professores se o assunto foi bem assimilado; detectar os alunos que estão com dificuldades reais; competição entre as crianças, pois almejam vencer e para isso aperfeiçoam-se e ultrapassam seus limites; no desenrolar de um jogo, observa-se que o aluno se torna mais crítico, alerta e confiante, expressando o que pensa, elaborando perguntas e tirando conclusões sem necessidade da interferência ou aprovação do professor; permite que o aluno não tenha medo de errar, pois o erro é considerado um degrau necessário para se chegar a uma resposta correta e a criança se empolga com o clima.

Dessa forma, atividades dessa natureza exigem antes de tudo planejamento e comprometimento do professor, pois como sucinta as autoras Grandó (2000) e Groenwald (2002) uma aula não planejada com essa ferramenta didática pode acarretar em resultados não almejados.

Entendemos que os jogos matemáticos são de grande valia para o processo de ensino aprendizagem da matemática. Assim, no momento que os alunos estão em contato com o jogo, sem perceber estão aprendendo, com isso, o discente consegue assimilar de forma prazerosa o processo e quando ele percebe, pode utilizar os pensamentos que outrora foram usados para resolver situações de jogos, e, dessa forma, consiga usar em seu dia a dia a mesma metodologia que foi utilizada no jogo para resolver a situação em que se encontra naquele instante. É nesse momento, que a matemática passa a ganhar significado para o aluno, deixando de ser “imaginária” e tornando-se real.

Criar um conceito para um objeto nunca visto anteriormente é tarefa difícil. Entretanto, Lorenzato (2006, p. 22), diz que o ser humano, após ter contato visual e tátil com um objeto (uma mesa, por exemplo), é capaz de lembrar deste objeto posteriormente com facilidade, pois um conceito foi construído em sua mente. Dessa forma, o que acontece é uma passagem do concreto (a mesa) para o abstrato (o conceito construído para o objeto mesa).

Dentro da Ludicidade, quando se trabalha com os jogos tradicionais como recurso didático-pedagógico é preciso que seja de certa forma, elaborado pelo professor. Cabe a este fazer aplicação dos jogos de modo correto e eficaz, buscando as melhores técnicas e para isso é necessário que o mesmo já tenha em mãos esse material e compreendido de que forma ele melhor possa trabalhar os conteúdos de matemática

No ensino de Matemática não é diferente: a manipulação de objetos e a utilização de recurso didático permite ao aluno construir conceitos a partir do concreto para, depois, atingir um Nível de abstração, o que facilita o processo de ensino-aprendizagem.

Vale ressaltar que os jogos alcancem os efeitos desejados no ensino e aprendizagem na forma planejada e não podem ser aplicados aleatoriamente, devem estar inseridos a um contexto lógico e prático, fazendo-se a escolha apropriada dos jogos a serem trabalhados. O Parâmetro Curricular Nacional de Matemática (2007, p. 72) fala da importância das escolhas dos materiais:

Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade Matemática.

Quanto mais o professor vivenciar sua ludicidade, maior será a chance deste profissional trabalhar com a criança de forma prazerosa, enquanto atitude de abertura às práticas inovadoras. Tal formação permite ao professor saber de suas possibilidades e limitações, desbloquear resistências e ter uma visão clara sobre a importância do jogo e do brinquedo para a vida do aluno (SANTOS, 2007).

Todavia a maioria dos jogos, bem planejados, são recursos pedagógicos eficazes para a construção do conhecimento matemático e integral, pois os jogos em sala de aula são importantes, deve-se ocupar um horário dentro do planejamento, de modo a permitir que o professor possa explorar todo o potencial dos jogos, processos de solução, registros e discussões sobre possíveis caminhos que poderão surgir.

Para os PCNs (2007), a matemática tem o intuito de formar cidadãos, ou seja, preparar para o mundo do trabalho, ter uma relação com as outras pessoas que vivem no seu meio social. A educação matemática deve atender aos objetivos do ensino fundamental explicitados nos Parâmetros Curriculares Nacionais: utilizar a linguagem matemática como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias e saber utilizar diferentes recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos. Deste modo a expressão Educação Matemática, que deriva da expressão em inglês mathematics education, reflete a concepção de uma educação por meio da matemática.

GRANDO, (2004) afirma que o jogo pode ser utilizado como um instrumento facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação. Neste sentido, a expressão facilitar a aprendizagem está associada à necessidade de tornar atraente o ato de aprender.

Existem hoje no mercado uma gama de jogos para ensinar conceitos difíceis de serem assimilados pelo fato de não existirem aplicações práticas mais imediatas, como o conceito de eletrização, conservação de energia, trigonometria, grandes navegações, entre outros. Entretanto, o nosso grande desafio é apoiar o aluno para que sua atenção não seja desviada somente para a competição, deixando de lado os conceitos a serem desenvolvidos. Por isso, a reflexão do aluno e a observação do professor são fatores essenciais quando utilizamos jogos educacionais em sala de aula com fins pedagógicos.

Atualmente no cenário educacional é possível perceber as inúmeras dificuldades encontradas dentro das salas de aula, tanto pelos professores, quanto pelos alunos, e isso prejudica o principal objetivo que ambos pretendem alcançar, a construção do conhecimento. São exemplos disso, a defasagem no ensino, superlotação de turmas, indisciplina e falta de recursos que auxiliam os professores em suas práticas educacionais.

Fiorentini e Miorim (2006) dizem que as dificuldades encontradas por alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem da Matemática são muitas e conhecidas. Por um lado, o aluno não consegue entender a matemática que a escola lhe ensina, sendo assim, muitas vezes é reprovado nesta disciplina, ou então, mesmo que aprovado, sente dificuldades em fazer relações com o dia a dia daquilo que a escola lhe ensinou.

Além destes fatores globais, pode-se particularizar as dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem de matemática, em que os alunos veem esta disciplina de forma negativa, pois não conseguem associar os conteúdos com o contexto em que vivem e também não conseguem abstrair os conceitos estudados. Segundo Souza (2006, p.44), “o ensino de matemática atravessa uma situação de grande desconforto, tanto para quem aprende quanto para quem ensina.”

Para tentar solucionar algumas dessas dificuldades que surgem no processo de construção do conhecimento matemático e auxiliar cada vez mais na aprendizagem dos alunos, encontram-se propostas metodológicas e recursos didáticos que auxiliam professores e alunos nestes processos. Dentre estes recursos, temos os jogos matemáticos, que auxiliam bastante nas aulas de matemática, tornando-as mais dinâmicas, mais atrativas e desafiadoras ao olhar do aluno.

Conforme Brasil (1998) uma vantagem relevante nos jogos é o desafio, o que faz com que os alunos sintam mais interesse e prazer pela disciplina e isto os estimulam na construção do seu próprio conhecimento. Desse modo, eles deixam de ser apenas receptores de informações e fórmulas, para serem construtores de conhecimento.

O professor renuncia à centralização, quando colocar os alunos para segue as regras dos jogos em uma sala de aula ludicamente e monitorada, convive-se com a aleatoriedade, com o imponderável; à onisciência e ao controle onipotente e reconhece a importância de que o aluno tenha uma postura ativa nas situações de ensino, sendo sujeito de sua aprendizagem; a espontaneidade e a criatividade são constantemente estimuladas (FORTUNA, 2001).

A matemática como qualquer outra disciplina é de fundamental importância para o desenvolvimento intelectual do ser humano, a mesma necessita de mecanismos auxiliares para que seja aplicada de forma clara e objetiva a todos. Em consideração ao tema acima, entendemos que através dos jogos pode-se ensinar e aprender matemática de forma divertida e significativa. Pois a importância dos mesmos neste processo em que a matemática nos dias atuais está sofrendo que é de rejeição pela maioria dos discentes, faz com que os discentes tenham dificuldade de compreender a disciplina, e, por esse motivo consideram-na como um bicho-papão e por isso passam descrimina-la.

Bordin (2011), também aponta a desmotivação dos alunos para apropriar-se de conhecimentos como fator que gera dificuldades para a aprendizagem. Ela aponta que muitos alunos não se sentem motivados para o aprendizado e ficam simplesmente esperando que o professor lhes transmita o conhecimento.

Bordin (2011), relata que superou as práticas mais tradicionais, explicação no quadro e aplicação de exercícios, utilizando jogos e materiais manipuláveis e partindo de exemplos baseados na realidade dos alunos, usando como exemplos situações comuns ao dia a dia deles e fazendo relação entre conhecimentos prévios adquiridos em experiências fora do contexto da sala de aula trazidos pelos próprios alunos.

Sendo assim, é preciso buscar respostas para o motivo de tal descompasso e intervir para que o ensino-aprendizagem de matemática seja mais eficaz.

Nesse sentido, pode-se entender a importância dos professores, desenvolverem atividades com estratégias diferentes de ensino pois “quanto mais os alunos refletem sobre um

determinado assunto, ou seja, falando, escrevendo, observando ou representando, o processo de aprendizagem deste aluno passa a ser muito mais significativo (GONÇALVES, 2007, p. 34)".

MARCO ANALÍTICO

O ensino da Matemática é hoje uma tarefa que requer muita atenção da escola e dos educadores que atuam nessa área do conhecimento, por ser vista como uma disciplina mecânica e difícil de ser entendida, isto é, seu ensino tem ficado restrito a utilização de métodos que separam o ser do conhecer e viver, ou seja, em memorizar fórmulas, algoritmos, tabelas, gráficos, etc. Causando com isso o conformismo, a insatisfação, dificuldades do aluno em aprender os conceitos básicos e colocá-los em prática, visto que se Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade Matemática distancia da realidade sociocultural do educando. Os professores de Matemática preocupados com o desempenho dos alunos começaram a amenizar os problemas.

A ação foi realizada de forma interdisciplinar. Entende-se que essa disciplina não se caracteriza em resolver exercícios rotineiros e desprovidos de prazer, mas sim proporcionar atividades em que os alunos possam demonstrar capacidade de criar com originalidade, utilizando o raciocínio lógico e a aplicação de seus conhecimentos teórico-matemáticos. Tal atividade configurou-se como um espaço natural do jogo e do lúdico, e tem beneficiado a compreensão de ensino de quem acredita no emprego dessa metodologia como condição para aprendizagem do conhecimento matemático.

O jogo é considerado uma estratégia didática facilitadora da aprendizagem, quando proporciona às crianças e jovens a construção do conhecimento, as relações dentro desse saber e o desenvolvimento de habilidades lógicas.

Todas essas ações irão se refletir de maneira positiva nos alunos, uma vez que os professores, trabalhando juntos, de forma interdisciplinar e utilizando jogos, poderão melhorar a capacidade de raciocínio lógico dos discentes, para que possam usar o conhecimento científico como elemento de interpretação da realidade, interagindo assim na sociedade.

Os professores enfatizaram a necessidade de utilizar uma metodologia diferenciada com jogos na tentativa de elucidar tais problemas e facilitar a forma com que os alunos constroem os conceitos matemáticos, alternativa considerada importante em virtude do índice significativo de reprovação, evasão e abandono de alunos do ensino fundamental. Portanto, os professores precisam ter o desejo de que seu aluno aprenda.

Os professores explicaram que durante o momento do jogo os alunos prestam muito atenção no que ele está falando, pois acreditam que isso possa ajudá-los a alcançar as estratégias vencedoras. Assim os professores aproveitam para ter a atenção deles e introduzir ou reforçar os conceitos matemáticos nestas atividades.

Dentre conceitos, destacam-se a história da matemática que é fundamental para releitura da história e da arte, as tecnologias da comunicação e os jogos como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das

estratégias de resolução (BRASIL, 1998, p.42). É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como o único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática.

No que compete ao professor, explicar o conteúdo não é fácil, pois nem sempre há uma devolutiva positiva ou negativa dos alunos, e por isso acontece muitos déficits de aprendizagens. Ou seja, se o aluno não atuou bem na série anterior, recai então sobre os professores a missão de traçar metas que possam estruturar a aprendizagem de seus alunos.

O certo é que, o conteúdo a ser trabalhado pelo professor em sala de aula, deve contemplar os anseios da turma, o que, só acontece em alguns casos. O professor ao ser versátil atenua diferentes maneiras de ensinar, ou seja, por meio de aulas atrativas e interessantes.

É importante ressaltar que o envolvimento do professor durante as atividades é indispensável, pois como Silva (2004), afirma ao utilizar essa ferramenta o professor transforma seu papel, passando de um simples transmissor de informações a um educador, observador e facilitador da aprendizagem.

Os alunos mostraram-se bastante preparados na resolução dos exercícios. Quando surgiam dúvidas, o professor relembra momentos dos jogos. Essa retomada permitiu aos alunos realizar uma retrospectiva do que haviam feito no jogo e utilizar conhecimento para a resolução de exercícios. Foram várias às vezes nessa aula que o professor utilizou o artifício de lembrar os momentos dos jogos para auxiliar os alunos a compreender as questões através dos jogos. Os alunos interagiam com o professor e colegas durante a realização dos exercícios.

Depois de fazer a atividade com jogos na sala de aula, a professora fez uma retomada do conteúdo com alguns exemplos e exercícios. Toda vez que surgiam dúvidas, ela relembra os alunos de como eles haviam feito no jogo. Os alunos conseguiam fazer uma ligação do conteúdo com operações realizadas durante os jogos. As problematizações desta aula eram resolvidas a partir dos registros vivenciados pelos alunos durante os jogos.

Estudos como o de Smole, Diniz e Milani (2007), ainda dizem que a melhor forma de aprendizagem é fruto de interação, pois aprender iminentemente um ato de socialização, não é uma postura individualista, mas organizacional. É por meio de trocas de ponto de vista com outras pessoas que o aluno progressivamente descentra-se e passa a pensar por outra perspectiva. Nesse processo, se dá a negociação de significados, possibilitando ao aluno novas aprendizagens.

Diante disso, acredita-se que o professor de matemática deve se valer de instrumento (jogos), para que o ensino da matemática seja proporcionado de forma simples e significativa, tornando-a fascinante para que o discente ultrapasse os efeitos das dificuldades em questão.

Observou-se que os alunos, durante o jogo, primeiramente usaram a observação, a concentração e a tomada de decisões. No segundo momento, eles raciocinavam para a resolução dos cálculos. Toda essa atividade foi realizada em um ambiente descontraído e divertido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, os jogos vêm como uma ferramenta que facilita o diálogo entre professor e aluno, por isso os educadores precisam procurar meios alternativos para motivar os alunos em sala de aula, melhorando o ensino e fazendo com que os alunos construam seu conhecimento matemático.

Além disso, a experiência foi muito positiva, pois os jogos oportunizaram aos alunos aulas com mais entusiasmo e aumentando assim sua motivação, já que é um método diferente do que eles estão acostumados em seu ambiente escolar, assim os alunos tiveram a oportunidade de construir seu próprio material concreto e aprender a trabalhar em grupo, enfrentando suas dificuldades.

Nesse sentido, propor uma aula dinâmica, acompanhada pela resolução de problemas contribui para um ensino de qualidade, regado pelo comprometimento, planejamento e participação, tanto dos alunos quanto do professor.

Dessa forma, cabe nesse contexto, destacar que os desempenhos favoráveis apresentados pelos alunos foram firmados através das observações feitas no momento dos jogos, bem como nas análises da última atividade proposta.

Pode-se concluir que os jogos é um incentivador para que os alunos percebam que a matemática não é uma disciplina difícil.

REFERÊNCIAS

BORIN, J. Jogos e Resolução de Problemas: uma estratégia para as aulas de matemática. São Paulo: IME-USP, 2006.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília, MEC/SEF, 2007.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Matemática. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2001. ISBN 85-86584-72-X.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - Lei 9.394/96. Apresentação Carlos Roberto Jamil Cury. 7. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 1998.

BRENELLI, R. P. O jogo como espaço para pensar: A construção de noções lógicas e aritméticas. Campinas/SP: Papyrus, 2006.

CHAVES, E. F. de S. O lúdico e a matemática. Belo Horizonte, 2009. Trabalho de Conclusão de curso: Faculdade Pedro II.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Investigação em Educação Matemática. Campinas: Autores Associados, 2006.

FORTUNA, T. R. Formando professores na Universidade para brincar. In: SANTOS, Santa Marli P.dos (org.). A ludicidade como ciência. Petrópolis: Vozes, 2001, p. 116.

- GONÇALVES, R. S. Um Estudo com Números Inteiros usando o Programa Aplusix com alunos de 6ª série do Ensino Fundamental. São Paulo: PUC/SP, 2007.
- GRANDO, R. C. O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. Campinas/SP, 2000. Tese de doutorado-Faculdade de Educação: UNICAMP.
- _____. O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática. Unicamp, 2004.
- GRANDO, N. I.; MARASINI, S. M. A sala de aula como espaço de pesquisa. Passo Fundo: UPF Editora, 2008.
- GROENWALD, C.L.O; TIMM, U.T. Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula. Educação matemática em revista. R.S. nº 2, 2000, p.21-26.
- KISHIMOTO, T. M. Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação. 3ª Ed. São Paulo: Cortez, 2004.
- LARA, I. C. M. Jogando com a matemática: do 6º ao 9º. 4ª. ed. São Paulo-SP: Rêspel, 2011.
- LORENZATO, S. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. [S.l.]: v.1, Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- MEC – Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental - PCN's Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 2006.
- PIAGET, J. Os estágios do desenvolvimento intelectual da criança e do adolescente. In: Piaget. Rio de Janeiro : Forense, 2006.
- SANTOS, S.M.P. Brinquedoteca: a criança, o adulto e o lúdico. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.
- SANTOS, S. M. P. dos. O Lúdico na Formação do Professor. Petrópolis: Vozes, 2000.
- SILVA, A. F. da; KODAMA, H. M. Y. Jogos no ensino de matemática. II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática, UFBA, 2004.
- SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. de S. V.; CÂNDIDO, P. T. Cadernos do Mathema: jogos de matemática de 1º a 5º ano. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- SOARES, P. J. O jogo como recurso didático na apropriação dos números inteiros: uma experiência de sucesso. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2008.
- SOUZA, M. A. T. de. Matemática em crise: depoimentos de alunos indicam pontos fracos no ensino da disciplina. Revista do professor. Porto Alegre, v. 22, n. 88, p. 44-45, out/dez. 2006.
- STAREPRAVO, A.R. Jogos, desafios e descobertas: o jogo e a matemática no ensino fundamental – séries iniciais. Curitiba: Renascer, 1999.

AGRADECIMENTOS

Ao Ser Supremo, pela vida e a possibilidade de empreender esse caminho evolutivo, libertador,

por proporcionar tantas oportunidades de estudos e por colocar em meu caminho pessoas amigas e preciosas.

A minha família, especialmente ao meu esposo e incondicional companheiro Franklin e aos meus filhos Daniel e Maria Eduarda, à minha nora Suzyelle um agradecimento carinhoso, sempre solicita e simpática nos momentos que precisei, obrigada por fazerem do meu sonho o nosso sonho!

Aos meus pais Raimundo e Aurinice meu infinito agradecimento, sempre acreditaram em minha capacidade e me incentivaram a fazer o melhor de mim, obrigada pelo amor incondicional.

Aos meus queridos colegas do Curso de Mestrado em Educação, pelos momentos de convívio, risos, trocas e afetos, com muita saudade.

Aos amigos do mestrado de Coari que compartilharam comigo esses momentos de aprendizado, especialmente à Marilza, Lionete, Katia, Manoel, Joseane, Josilene e Luziele, que nos ajudamos momentaneamente.

Ao meu orientador Enrique Lopez, que se portou como só fazem os Doutores, acreditando no meu trabalho, deu-me a liberdade necessária dividindo comigo as expectativas, conduziu-me a maiores reflexões e desta forma enriqueceu-me, minha especial admiração e gratidão.

A todos os professores e funcionários do mestrado que, com ensinamentos, orientações e amizade, me ajudaram ativa ou passivamente, neste estudo. Vocês também foram referências para mim!

Os aspectos legais e os desafios do ensino da matemática na educação de alunos surdos

Marcio Antônio do Vale

IFES

Vinicius Bassi Coswosck

IFES

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.9

RESUMO

O texto apresenta alguns dos principais aspectos legais da política de educação inclusiva para surdos, desde a Constituição Federal de 1988 até a Lei nº14.191, de 2021. A política bilíngue defendida pelos pesquisadores da área de educação do aluno surdo (Quadros, 1997; Skliar, 1997; Fernandes 2007) vai ao encontro do avanço dos textos oficiais, assim como a importância da figura do profissional intérprete da língua brasileira de sinais (LIBRAS). Em referência à educação matemática de surdos, a dificuldade do ensino da matemática é relevante entre os professores da área, por diversos motivos além da linguagem. Algumas técnicas metodológicas devem ser utilizadas para facilitar o ensino e aprendizagem dos alunos surdos. Ainda temos muito a avançar nas práticas metodológicas, nos materiais bibliográficos e nas políticas públicas.

Palavras-chave: educação inclusiva. surdos. ensino da matemática.

ABSTRACT

The text presents some of the main legal aspects of inclusive education policy for the deaf, from the Federal Constitution of 1988 to Law nº14.191. The bilingual policy advocated by researchers in the field of education for deaf students is in line with the advancement of official texts, as well as the importance of the figure of the professional interpreter of Brazilian Sign Language (LIBRAS). In reference to the mathematics education of the deaf, the difficulty of teaching mathematics is relevant among teachers in the area, for several reasons besides language. Some methodological techniques should be used to facilitate the teaching and learning of deaf students. We still have a long way to go in methodological practices, bibliographic materials and public policies.

Keywords: inclusive education, deaf people, teaching mathematics.

INTRODUÇÃO

O cenário atual das escolas é um grande paradigma no que diz respeito a inclusão de alunos com deficiências, sejam elas sensorial, intelectuais, física, altas habilidades e transtornos do desenvolvimento, o processo de promover acesso a esses estudantes de forma inclusiva é um desafio da maioria das escolas do Brasil.

A constituição federal de 1988 traz no seu texto aspectos legais que assegura a garantia à educação, após o texto constitucional vieram dispositivos legais e oficiais como decretos, leis de diretrizes, notas técnicas e metas que tratam sobre o tema, dentre eles destacamos os que direcionam para a prática educacional no âmbito dos alunos surdos e com deficiência auditiva.

Mesmo com todos os dispositivos legais a prática de ensinar e incluir os alunos surdos na educação com qualidade está longe da ideal, as práticas inclusivas das instituições por muitas vezes não acompanham o crescimento da população de pessoas com deficiência nas instituições de ensino, essas práticas vão muito além de melhorias físicas nos espaços, quando pensamos em alunos surdos medidas como a alfabetização bilíngue, profissionais que dominem a linguagem de libras e intérpretes são de extremas necessidades para esses estudantes, alguns pesquisadores da área de educação de surdos defendem a alfabetização bilíngue para alunos

surdos ou com deficiência auditiva, prática essa que ainda não percebemos em todas as escolas no nosso país.

Quando alunos são alfabetizados de forma bilíngue o ensino da disciplina de matemática se torna mais natural tanto para o aluno quanto para o professor, alunos que não tiveram essa alfabetização, por exemplo os alunos que utilizam de leitura labial para entender a comunicação, possuem muita dificuldade em aprender matemática, uma angústia para os professores que pouco pode fazer para contornar tal situação, contudo, em ambas as situações existem muitos desafios no ensino e aprendizagem da matemática pela literalidade que esses estudantes carregam.

LEGISLAÇÕES DE INCLUSÃO

As práticas da educação inclusiva no Brasil historicamente tiveram início com a criação de duas instituições: o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, atual Instituto Benjamin Constant – IBC, e o Instituto dos Surdos Mudos, hoje denominado Instituto Nacional da Educação dos Surdos – INES, criados respectivamente em 1854 e 1857 ambos no Rio de Janeiro. Após esse marco foi fundamentada algumas legislações específicas voltado para o atendimento as pessoas com necessidades especiais, porém, antes da Constituição Federal de 1988 não se efetivou uma política pública de acesso universal à educação, assim permanecia um tratamento de casos especiais não organizado para os estudantes com deficiência.

Em um de seus artigos a Constituição Federal promulgada em 05 de outubro de 1988, traz como um dos seus objetivos fundamentais “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação” (art.3º, inciso IV). Nos artigos 206 e 208, promove a igualdade de acesso e permanência na escola, e o atendimento educacional especializados aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1988).

Os altos índices de crianças, adolescentes e jovens fora da escola e não alfabetizados foi destacado na Conferência Mundial de Educação para Todos, Jomtien/1990, tendo como objetivo promover mudanças nos sistemas de ensino para assegurar o acesso e a permanência de todos na escola.

Realizada pelo governo da Espanha com cooperação da UNESCO em 1994 a Conferência Mundial de Necessidades Educativas Especiais para alcançar metas de educação para todos, propõe aprofundar a discussão, problematizando as causas da exclusão escolar. O documento declaração de Salamanca foi elaborado a partir de reflexões e discussões acerca das práticas educacionais que resultam na desigualdade dos grupos, assim a linha de ação sobre as necessidades educativas especiais é de que as escolas comuns representam o meio com maior eficácia para combater as atitudes discriminatórias, ressalta ainda que:

O princípio fundamental desta Linha de Ação é de que as escolas devem acolher todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Devem acolher crianças com deficiência e crianças bem-dotadas; crianças que vivem nas ruas e que trabalham; crianças de populações distantes ou nômades; crianças de minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de outros grupos e zonas desfavorecidos ou marginalizados. (Brasil, 1997, p. 17 e 18).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB – sob Lei no 9.394/1996, de 20 de dezembro de 1996, estabelece o direito a educação para todos e propõe que o ensino seja baseado

nos princípios de igualdade de condições de acesso, permanência e aprendizagem para todos os alunos (BRASIL, 1996).

Nesse ato de propor a educação inclusiva, em referência à educação de surdos, são elaborados vários dispositivos normativos, em 24 de abril de 2002 a Lei Federal nº 10.436/02, reconhece a língua brasileira de sinais (LIBRAS) como um meio legal de comunicação e expressão em seu 1º artigo, um “sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constituem um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil” (BRASIL, 2002), considerada um marco de conquista na luta das comunidades surdas.

Após a data supracitada, em 22 de dezembro de 2005 o Decreto Federal nº 5.626/05 que regulamenta a Lei Federal nº 10.436/02, aborda a língua brasileira de sinais (LIBRAS) como uma disciplina obrigatória a formação de docentes e tradutores e intérpretes de libras em cursos de letras, em curso de formação de professores, assim com a certificação da proficiência linguística em Libras, em exame nacional.

Ainda no decreto nº 5.626/05, em seu Art. 22, é proposto que todas as instituições de ensino garantam a organização de escolas e classes de educação bilíngue, com professores bilíngues, nas etapas da educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, considerando que:

São denominadas escolas ou classes de educação bilíngue aquelas em que a Libras e a modalidade escrita da Língua Portuguesa sejam línguas de instrução utilizadas no desenvolvimento de todo o processo educativo (BRASIL, 2005).

O que ficou evidente no Art. 22 do decreto de 2005, foi a regulamentação nas etapas da educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, portanto, era de se imaginar que os alunos surdos matriculados na rede regular de ensino e que estivesse na parte final do ensino fundamental ou no ensino médio já teriam por pressuposto a alfabetização do ensino da língua brasileira de sinais (LIBRAS) por meio da interação com seus pares surdos em escolas bilíngues, o que acarretou a regulamentação quanto ao serviço de intérpretes de LIBRAS nas redes regulares de ensino para as diferentes áreas do conhecimento.

O Art. 23 do decreto nº 5.626/05 está associado ao parágrafo acima e destaca a presença em sala de aula de intérpretes de língua de sinais:

As instituições federais de ensino, de educação básica e superior, devem proporcionar para os alunos surdos os serviços de tradutor e intérprete de Libras - Língua Portuguesa em sala de aula e em outros espaços educacionais, bem como equipamentos e tecnologias que viabilizem o acesso à comunicação, à informação e à educação (BRASIL, 2005).

Corroborando com o Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, em de 17 de novembro de 2011, outro dispositivo legal importante na educação inclusiva foi o Decreto nº 7.611, que diz respeito sobre a educação especial, na perspectiva da educação inclusiva, reconhecendo a necessidade da organização do ensino bilíngue aos surdos. Ainda trata sobre a formação continuada de professores, inclusive para o desenvolvimento da educação bilíngue para estudantes surdos ou com deficiência auditiva, a produção e a distribuição de recursos educacionais para a acessibilidade e aprendizagem incluindo materiais didáticos e paradidáticos e Língua Brasileira de Sinais – Libras (BRASIL, 2011).

Em de 25 de junho de 2014, a Lei nº 13.005, institui o Plano Nacional de Educação, para

o decênio 2011-2020, em sua 4ª Meta, é proposto:

Universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezesete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados (BRASIL, 2014).

A estratégia 4.7 na supracitada meta, prevê a garantia da oferta de educação bilíngue como primeira modalidade a língua brasileira de sinais e na modalidade escrita da língua portuguesa como segunda língua, aos alunos surdos e deficientes auditivos de 0 a 17 anos, em escolas e classes bilíngues inclusivas (BRASIL, 2014).

Mais recente a Lei nº 14.191, de 2021, altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos. Essa lei insere a Educação Bilíngue de Surdos na Lei Brasileira de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB - Lei 9.394, de 1996) como uma modalidade de ensino independente, antes essa modalidade era incluída como parte da educação especial. Entende-se como educação bilíngue aquela que tem a língua brasileira de sinais (Libras) como primeira língua e o português escrito como segunda. Em seu

Art. 60-A. Entende-se por educação bilíngue de surdos, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida em Língua Brasileira de Sinais (Libras), como primeira língua, e em português escrito, como segunda língua, em escolas bilíngues de surdos, classes bilíngues de surdos, escolas comuns ou em polos de educação bilíngue de surdos, para educandos surdos, surdo-cegos, com deficiência auditiva sinalizantes, surdos com altas habilidades ou superdotação ou com outras deficiências associadas, optantes pela modalidade de educação bilíngue de surdos (BRASIL, 2021).

De acordo com o texto, essa modalidade de ensino deve ser iniciada na educação infantil e se estender ao longo da vida. Para atender as especificidades dos alunos surdos as escolas terão de oferecer serviço de apoio educacional especializado, e de forma alguma deverá impedir que esses alunos façam matrículas em escolas regulares. Em relação ao ensino bilíngue o texto vai ao encontro de pesquisadores da área de educação do aluno surdo (Quadros, 1997; Skliar, 1997; Fernandes 2007), que propõem a defesa em seus textos a escolarização do bilinguismo em que a língua de sinais seja a sua primeira língua do surdo e, a língua portuguesa na modalidade escrita seja sua segunda língua, de forma prioritária nas etapas de educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental.

AUMENTO DOS ALUNOS E DESAFIOS ENCONTRADOS

É notório nas escolas regulares do Brasil o aumento de alunos na educação especial, o censo escolar de 2021 corrobora que o número de matrículas da educação especial chegou a 1,3 milhão em 2021, um aumento de 26,7% em relação a 2017. O maior percentual de estudantes está no ensino fundamental, chegando a 68% dessas matrículas, já o ensino médio teve o maior crescimento de matrículas, um acréscimo de 84,5%, encontra-se no anexo A o gráfico para resumir essas porcentagens.

Como foi mencionado no capítulo anterior, destaca-se aqui o Plano Nacional de Educação (PNE), cuja Meta 4 se refere à educação especial inclusiva para a população de 4 a 17 anos com deficiência, transtornos do espectro autista e altas habilidades/superdotação. O gráfico do

anexo B mostra o percentual de matrículas dos alunos incluídos em classes comuns aumentou gradativamente ao longo dos anos. Passou para 93,5% em 2021 o percentual de alunos incluídos, em 2017, esse número era de 90,8%. Esse crescimento foi influenciado especialmente pelo aumento no percentual de alunos incluídos em classes comuns sem acesso às turmas de atendimento educacional especializado (AEE), que passou a ser de 53,8% em 2021, número que era de 51% em 2017.

Dentre os alunos da educação especial estão os alunos surdos e/ou com deficiência auditiva, que representam um enorme desafio em relação a educação matemática, dentre esses desafios podemos listar de forma mais natural a dificuldade de comunicação entre aluno e professor, outra dificuldade aparece quando o aluno avança de série/turma e alguns novos sinais são introduzidos para significar algo que eles já faziam com sinais diferentes, também o aparecimento de incógnitas como x , que antes era usado para multiplicação são fatores que surgem como desafios, outros desafios que pode ser superado com a ajuda de um interprete são as literalidades que alguns alunos carregam nas palavras, por exemplo plano e ponto que em matemática podem significar elementos diferentes do que o aluno surdo conhece, para resolver este desafio são construídos alguns sinais específicos, porém, quando o aluno não domina Libras essa tarefa se torna muito complexa, pois dificulta a criação desses sinais para elementos específicos da matemática.

Visto que nem todos os alunos surdos dominam a linguagem de libras, o sucesso no aprendizado torna-se uma tarefa ímproba, que depende de um esforço coletivo (instituição, docente e aluno).

Pensando no aluno surdo matriculado em escola regular e cursando séries após o início do fundamental, O ensino da matemática demanda um conhecimento de pré-requisitos necessários ao repertório do aluno, tanto na escola como fora desta. Um deles é a aprendizagem de conteúdos básicos, tais como domínio de operações, a ordenação, fatoração, produção de seqüências numéricas, a qual possibilitará o desenvolvimento de processos complexos como problemas de otimização, estudo das funções, etc. É provável que algumas dificuldades de aprendizagem do surdo ocorram em função do ensino não adequado de conteúdos básicos do ensino fundamental. É relatado (WILLIAMS, 2000,) algumas dessas dificuldades:

Especificamente, crianças surdas mostram dificuldades significativas no desempenho de operações aritméticas básicas (Zboetkova, 1993), as quais podem ser geradas a partir de relações numéricas e de quantidade inadequadas. Além do mais, adolescentes com impedimento auditivo tem demonstrado atrasos acadêmicos similares com respeito a matemática avançada. (WILLIAMS, 2000, p. 5)

Um grande desafio do ensino da matemática para os alunos é que muitos educadores tendem a normatizar os alunos, utilizando uma única metodologia e esperando que todos aprendam ao mesmo tempo, essa não é à ideia correta de inclusão e igualdade, é criado a ilusão de que o conteúdo e a linguagem adequada são o bastante para o processo de ensino-aprendizagem, porém, no que se refere especificamente aos alunos surdos, deve ser considerado que os mesmos captam as sensações do mundo diferente de os não surdos.

É necessário que os educadores tenham sensibilidade de pensar em como o aluno surdo está aprendendo o conteúdo proposto e/ou de que maneira poderia deixar mais claro para aqueles que sente o mundo principalmente pela visão, para assim propormos metodologias que incentivem e incluam esses alunos.

Como no cenário atual há uma carência de materiais bibliográficos principalmente de matemática que possibilite ao docente adequar uma metodologia em sala de aula para atender aos surdos, algumas estratégias podem ser tomadas para que despertem esse interesse matemático e possa fixar raciocínios matemáticos nesses alunos. Os professores de matemática podem oferecer situações de ensino e aprendizagem em que os alunos possam construir conceitos matemáticos. Podendo utilizar jogos, por exemplo, pois além de ter caráter lúdico, despertam atenção por serem prazerosos e podem auxiliar a criança a interagir e se comunicar com pensamentos matemáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As comunidades surdas têm lutado por igualdade na educação por muitos anos, as políticas públicas de inclusão avançaram ao longo do tempo com leis específicas, decretos, metas, para que torne o acesso e, o aprendizado e a permanência dos estudantes surdos nas escolas. Porém, com o cenário atual percebe-se que ainda temos muito a avançar.

A consideração da importância da educação bilíngue em textos de leis foi um grande avanço na política educacional, isso irá permitir colher bons resultados no futuro, principalmente nos casos de estudantes surdos que ainda não são alfabetizados em LIBRAS, a tendência natural é a diminuição desses casos nas escolas regulares.

O desafio do ensino e aprendizado na matemática para os alunos surdos ainda carece de materiais bibliográficos e de metodologias mais concretas para promover uma educação inclusiva, pois apenas inserir esses alunos nas classes de escolas regulares não é inclusão, algumas medidas e metodologias devem ser adotadas para que os alunos surdos possam usufruir da inclusão e da igualdade de aprendizado, o atendimento educacional especializado pode ser um aliado, com muita importância o interprete de libras sempre irá ajudar na comunicação e entendimento do estudante.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988. Brasília. Câmara dos Deputados: Edições da Câmara. 35 ed. Disponível em: file:///C:/Users/ASUS/Downloads/constituicao_federal_35ed.pdf. Acesso em: 02 maio 2017.

BRASIL. Decreto Federal no 5.626/05, de 22 de dezembro de 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm. Acesso em: 17 abr. 2017.

BRASIL. Decreto Federal no 7.611, de 17 de novembro de 2011. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/legin/fed/decret/2011/decreto-7611-17-novembro-2011-611788-republicacao-134290-pe.html>. Acesso em: 17 mar. 2017.

BRASIL. Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais. Brasília: UNESCO, 1994.

BRASIL. Instituto de Geografia e Estatística – IBGE. Estimativas populacionais dos Municípios em 2016. Disponível em: <http://cgp.cfa.org.br/ibge-divulga-as-estimativas-populacionais-dos-municipios-em-2016>. Acesso em: 07 maio 2017.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei no 9.394/1996, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm. Acesso em: 11 maio 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 10.436/02, de 24 de abril de 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10436.htm. Acesso em: 24 abr. 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 14.191/21, de 3 de agosto de 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.191-de-3-de-agosto-de-2021-336083749> acesso em 17/04/2022

BRASIL. Ministério da Educação. Plano Nacional de Educação, Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Disponível em: http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf. Acesso em: 27 abr. 2017.

FERNANDES, Sueli F. Educação de surdos. Curitiba: IBPEX. 2007.

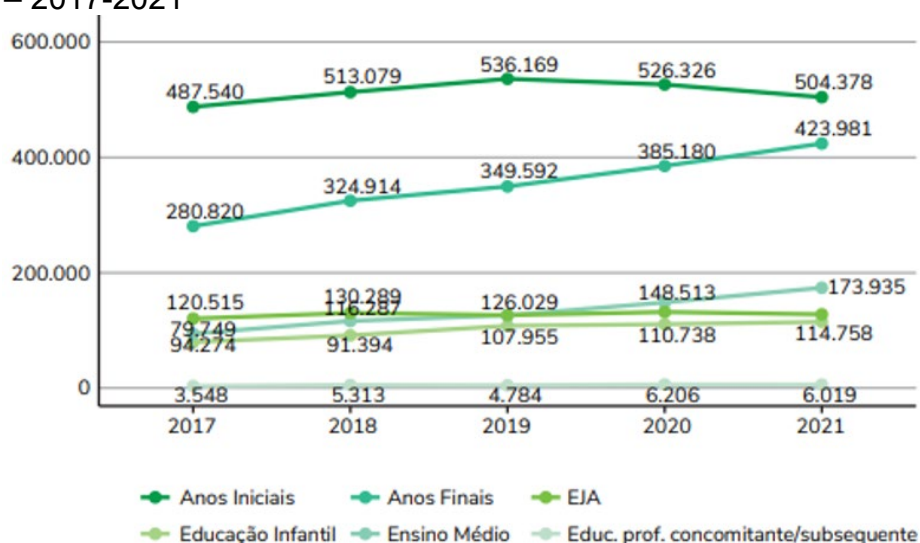
QUADROS, Ronice M. Políticas linguísticas e educação de surdos em Santa Catarina: espaço de negociações. Cad. CEDES, Campinas, v. 26, n. 69, p. 141-161, ago. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010132622006000200003&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 01 mai. 2017.

SKLIAR, Carlos. Educação e exclusão: abordagens sócio-antropológicas em educação especial. Porto Alegre: Mediação, 1997.

WILLIAMS, K. D. Teaching Pre-math Skills Via Stimulus Equivalence Procedures. 2000. Master Thesis – Southern Illinois University at Carbondale. Unpublished Manuscript.

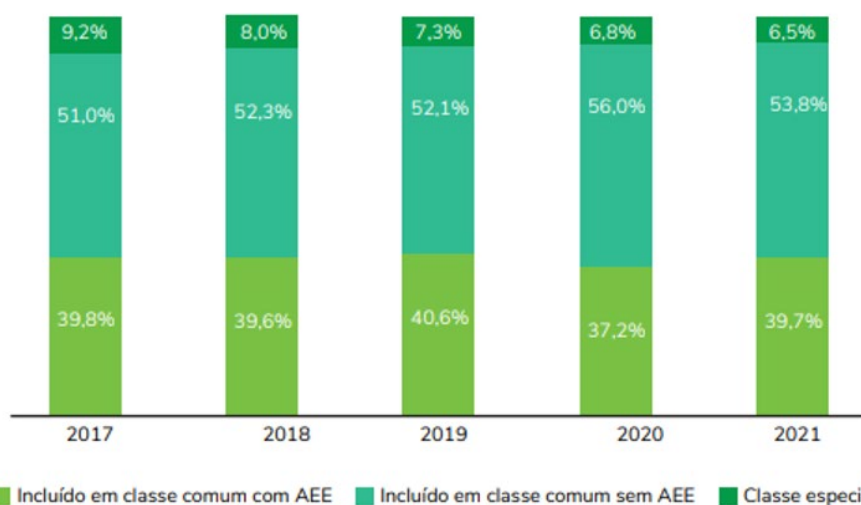
ANEXOS

Anexo A - Número de matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades em classes comuns ou especiais exclusivas, segundo a etapa de ensino – Brasil – 2017-2021



Fonte: Resumo Técnico Censo Escolar MEC/INEP (BRASIL, 2021, p. 38)

Anexo B - Percentual de matrículas de alunos de 4 a 17 anos de idade com deficiência, transtorno global do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação que frequentam classes comuns – com e sem atendimento educacional especializado (AEE) – ou classes especiais exclusivas – Brasil – 2017-2021



Fonte: Resumo Técnico Censo Escolar MEC/INEP (BRASIL, 2021, p. 39)

10

Gamificação e sala de aula invertida: utilização do Kahoot como proposta de intervenção nas aulas de matemática

*Antônio Alisson Alves Leitão
Janaina Viana Barros*

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.10

RESUMO

Em frente aos processos de transformação que a sociedade atualmente percorre, caracterizado pelas novas tendências tecnológicas que atinge as pessoas de maneira direta, ou indireta, surgem reflexões sobre uma educação para repensar o desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas. Estas modificações influenciam nos cenários de aprendizagem dos alunos e exige a inserção das tecnologias digitais da informação no ambiente escolar, uma vez que esses alunos já apresentam um contato significativo com os recursos tecnológicos. Tendo em vista o conjunto de potencialidades que apresenta e que pode tornar a aprendizagem mais atrativa e motivadora, e por fazer parte da vivência das crianças e jovens no campo educacional, os jogos digitais aparecem como uma importante ferramenta metodológica, que se utilizado de maneira adequada pelo professor, pode colaborar para a edificação do conhecimento matemático. Nesse contexto, o trabalho tem como objetivo principal descrever as experiências vivenciadas no Estágio Supervisionado I de uma turma do 6º ano do Ensino fundamental de uma escola pública do município de Terezinha/PE, bem como analisar as possibilidades de ensino de conteúdos matemáticos, que no presente trabalho foi o conteúdo de retas e planos, utilizando a plataforma digital Kahoot em consonância com os artifícios da sala de aula invertida, bem como da gamificação.

Palavras-chave: Kahoot. gamificação. sala de aula invertida. tecnologia.

INTRODUÇÃO

Com advento da pandemia do novo coronavírus (COVID-19), foi necessário adaptação e reestruturação do modo de ensinar dos professores como um todo, tendo em vista às necessidades exigidas ocasionadas pela pandemia, uma vez que professores tiveram que se moldar para o novo ensino voltado ao ensino remoto com o maior uso de tecnologias digitais.

Com relação a essas sequências didáticas no ensino como um todo, foi preciso que os professores desenvolvessem novos métodos de ensino, uma vez que as aulas agora seriam de forma remota e não presencial. Sendo assim, houve a necessidade de se aperfeiçoar frente às tecnologias por meio do uso de alguns recursos didáticos como videoconferências e Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

Pensando nisso, foi detectado que a maior parte dos professores não tinham ou não tem experiência com esses recursos digitais e, por isso, precisaram aprender novas ferramentas tecnológicas que os auxiliassem nas suas aulas. Entrevistada pelo portal de notícias G1, a professora Kátia Araújo disse: "Somos analfabetos digitais", afirma Katia Araújo, professora da rede municipal de Campo Grande (MS). "Você só percebe que não sabe quando precisa usar a ferramenta", relata ao G1. Diante disso, é fundamental em se pensar em como os professores poderiam utilizar essas tecnologias a seu favor.

Ainda nessa perspectiva do ensino remoto frente aos recursos tecnológicos, Pinheiro (2020), revela-nos que os docentes não se sentem à vontade para utilizar os recursos tecnológicos em suas aulas, por inúmeros fatores, dentre os quais se destacam: a insuficiente utilização de recursos tecnológicos no contexto escolar, nenhuma formação ou insignificante para o seu uso pedagógico e uma resistência individual a se adequar das potencialidades dos recursos tecnológicos na sala de aula.

Pinheiro (2020) também menciona a importante necessidade do docente em buscar os potenciais das tecnologias digitais, procurando conhecer e atualizar-se quanto ao seu uso pedagógico.

O professor, então, precisou mobilizar novos conhecimentos, estratégias didáticas e aprender a manusear recursos digitais para ensinar matemática, devendo adaptar-se a nova prática de ensino que busca utilizar mais dos recursos tecnológicos. Dessa forma, é primordial que os profissionais busquem capacitação no que diz respeito aos recursos tecnológicos.

A gamificação tem sido discutida nos últimos anos como uma tendência inovadora nas metodologias didáticas para engajar os alunos e rever os conteúdos trabalhados em sala de aula. Por essa razão, faz-se necessário investigar ferramentas que possam ajudar a implementar essa prática (DELLOS, 2015).

Por meio disso, pretendemos responder as seguintes perguntas: quais recursos tecnológicos possibilitam uma facilidade de aprendizado durante o ensino remoto? com a dificuldade dos professores em se adequar com o ensino remoto, quais estratégias didáticas (metodologias) poderiam auxiliar o professor durante o ensino remoto?

A motivação para investigar esse tema surgiu a partir da experiência prática do investigador deste trabalho. Outro fator que motivou a escrita do trabalho foi a constatação acerca do desconhecimento de muitos educadores sobre o aplicativo e da baixa produção científica disponível nas bases de dados sobre experiências didáticas com uso do Kahoot.

Com base nas dificuldades encontradas pelos professores em buscar recursos tecnológicos e métodos de ensino, temos como objetivo deste trabalho a análise de recursos didáticos quando utilizado com certas metodologias ativas. Como objeto de pesquisa, resolveu-se utilizar a plataforma Kahoot e seu impacto quando aplicado no ambiente de sala de aula de matemática no ensino remoto.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com alunos da turma do 6º ano do Ensino Fundamental em uma Escola Municipal da cidade de Terezinha/PE. A referida turma estava composta por 20 alunos com uma faixa etária entre dez e quatorze anos de idade.

No que diz respeito à metodologia, a pesquisa enquadra-se no tipo qualitativa. A escolha da presente abordagem se deve ao fato desta procurar analisar por meio da observação, a compreensão das ações e resultados dos sujeitos envolvidos de forma mais abrangente, colocando as ações dos agentes investigados em evidência (OLIVEIRA, 2012).

Primeiramente, foi elaborado um material com o objetivo de averiguar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do que eles já sabiam sobre retas e planos, ou seja, propomos uma atividade diagnóstica do conteúdo que seria trabalhado posteriormente.

Em um segundo momento, foi elaborado o material de estudo do conteúdo de planos e retas da geometria plana. Os recursos didáticos que iriam auxiliar a aprendizagem do conteúdo, seriam a elaboração de videoaulas gravadas e disponibilizadas no grupo de WhatsApp da turma. Em seguida, seria apresentado também um PDF sobre o conteúdo com uma abordagem mais

detalhada do assunto.

Por fim, em um terceiro momento, foi apresentado um quiz de perguntas e respostas na plataforma Kahoot para verificar se os alunos tinham compreendidos os conceitos tanto explicados nas videoaulas quanto no PDF que foi postado no grupo do WhatsApp da turma.

REFERENCIAL TEÓRICO

Kahoot

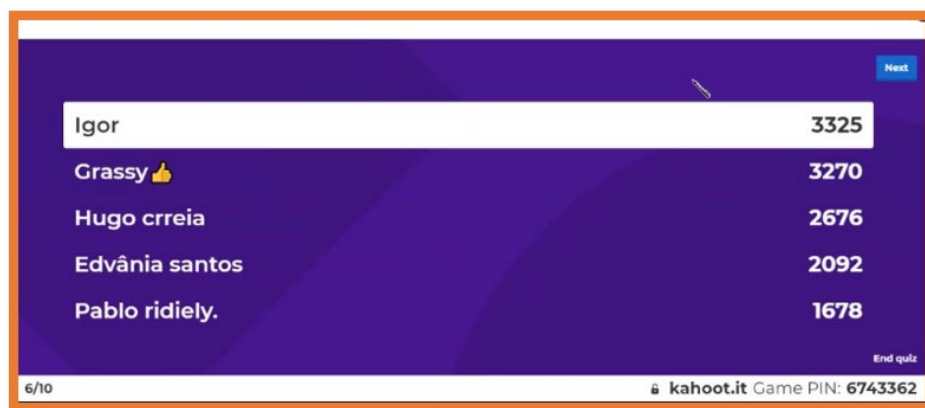
O Kahoot é uma plataforma disponível na Internet que permite a criação de atividades educativas com características da gamificação que dinamizam os exercícios de múltipla escolha dentro da plataforma. Para Wang (2015, p. 221),

Kahoot: É um jogo baseado em respostas dos estudantes que transforma temporariamente uma sala de aula em um game show. O professor desempenha o papel de um apresentador do jogo e os alunos são os concorrentes. O computador do professor conectado a uma tela grande mostra perguntas e respostas possíveis, e os alunos dão suas respostas o mais rápido e correto possível em seus próprios dispositivos digitais.

A plataforma disponível na internet pode ser acessada no seguinte endereço: <https://kahoot.com/>, onde os usuários ao acessarem podem se registrar para criar os quizzes (perguntas) ou até mesmo flashcards que servirão como revisão de conceitos, assim como os alunos também podem ter acesso às atividades previamente criadas pelos seus professores.

Na plataforma Kahoot, o tempo para as respostas dos alunos é estabelecido pelo professor, onde cada resposta correta pontua o aluno ou a equipe. Dessa forma, quando o tempo para a resposta chega ao término, conforme estabelecido pelo professor, é emitido um sinal sonoro pelo jogo e em seguida, mostrado o ranking e a pontuação (ver figura 01). Assim, o fato de poder criar as perguntas faz com que o professor direcione de forma livre o conteúdo para o qual se quer trabalhar.

Figura 01 - pontuação e ranking das respostas no Kahoot.



Fonte: autoria própria.

Ao término do jogo, o professor pode fazer uma análise do aproveitamento do aluno ou da equipe no jogo. Desta forma, o professor poderá verificar as principais dificuldades e quais os conteúdos precisam ser mais enfatizados em suas aulas futuras do conteúdo trabalhado.

Assim sendo, o professor poderá promover atividades tanto no laboratório de informática

ou de matemática caso a escola os possua, quanto dentro da sala de aula. Caso os alunos tenham dispositivos móveis como celulares, tablets ou notebooks e acesso à Internet. Com esses dispositivos dos alunos, como esses supracitados, o professor poderá otimizar suas aulas com os próprios equipamentos dos alunos.

Gamificação

Gamificação, termo complicado que significa simplesmente usar a mecânica e elementos dos jogos de forma a engajar pessoas para atingir um objetivo. Na educação, o potencial da gamificação é imenso, sendo que ela funciona para despertar o interesse, aumentar a participação, desenvolver criatividade e autonomia, promover diálogo e resolver situações-problema.

Gamificação [...] é uma aplicação cuidadosa e considerada do pensamento dos games para resolver problemas e encorajar a aprendizagem utilizando todos os elementos dos games que forem apropriados (Kapp, 2012, p.49, tradução nossa)

De acordo com Fardo (2013a, 2013b), a gamificação é uma estratégia aplicável no processo de ensino nas escolas ou em qualquer outro ambiente que promova a aprendizagem, em que suas situações estejam munidas de elementos dos jogos digitais, visando gerar satisfatórios níveis de envolvimento e dedicação dos agentes envolvidos.

Assim sendo, é necessário analisar qual a função do jogo digital em vista do conteúdo em questão, uma vez que o jogo pode ser um instrumento tanto para trabalhar um conteúdo da disciplina, quanto para servir de sondagem dos assuntos ministrados em sala de aula. Tudo vai depender de como o mediador (professor) irá abordar a mecânica presente no jogo. Dessa forma, podemos afirmar que pode promover um melhor engajamento do aluno no processo de aprendizagem.

Sala de aula invertida

A sala de aula invertida é uma modalidade de ensino que prioriza a busca do saber por parte dos estudantes. Com isso, então, a metodologia defende o estudo por parte dos alunos antes das aulas acontecerem, com materiais disponibilizados previamente pelo professor (Bergmann; Sams, 2016).

Os alunos estudam o conteúdo programático em suas casas por meio de vídeos, PDFs, livros didáticos e outros materiais disponibilizados pelo professor antes de ir para sala de aula, que agora passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados previamente em casa (Valente, 2014).

Com isso, o professor poderá otimizar o seu ensino em sala de aula, uma vez que os estudantes agora ao invés de responderem os exercícios em suas casas, irão fazê-los com a mediação do professor em sala de aula, ou em grupo com seus colegas de classe, buscando dessa forma desenvolver o espírito investigativo no aluno, uma vez que para poderem trabalhar na sala de aula, eles (os alunos) teriam que pesquisar antes o conteúdo teórico que foi disponibilizado pelo professor.

O tipo de material que o aluno utilizará em seus estudos online varia de acordo com a proposta pedagógica do professor, que poderá disponibilizá-los em ambiente virtual tanto uma videoaula quanto um pequeno tutorial ou até mesmo textos em um arquivo PDF com algum

questionário.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com advento da pandemia da covid-19, foi necessário a implementação de novos recursos digitais para o ensino escolar, tendo em vista que agora o ensino seria de forma online. Diante dessa perspectiva, então, tornou-se necessário a utilização de alguns recursos didáticos para as aulas nas escolas, entre eles: Google Meet, Classrrom, lousas digitais, Google Forms.

Também, as aulas passariam a ser ministradas nos grupos de WhatsApp, com envio de páginas do livro didático para os alunos lerem e fazerem suas atividades, além de gravação de aulas para que posteriormente fossem disponibilizadas nesses grupos.

Foi pensando nesse novo estilo de ensino que se perpetuava na sociedade como um todo, que pensamos investigar novas ferramentas que pudessem além de ajudar na avaliação dos estudantes, pudessem também, fazer uma espécie de sondagem de como estariam o aprendizado dos conceitos trabalhados na sala de aula virtual (Google Meet) da disciplina de matemática. Assim, um dos recursos investigados foi o Kahoot.

A educação, assim como em outras áreas, vem ganhando consideravelmente com novas ferramentas de auxílio para o aprendizado. Nos dias atuais, com o avanço das tecnologias e a inserção de mídias conectadas, a grande rede de internet oportunizou as escolas a terem uma diversificação ao acesso de recepção de conhecimento de seus estudantes.

Considerando a modalidade de aulas remotas que foi trabalhado no Estágio Supervisionado I, foi necessário a implementação de novas tecnologias para o ensino como um todo, como aulas via grupos de WhatsApp, Google Meet e vídeos ou PDFs compartilhados no app de mensagem instantânea a fim de dar seguimento às aulas da rede pública de ensino.

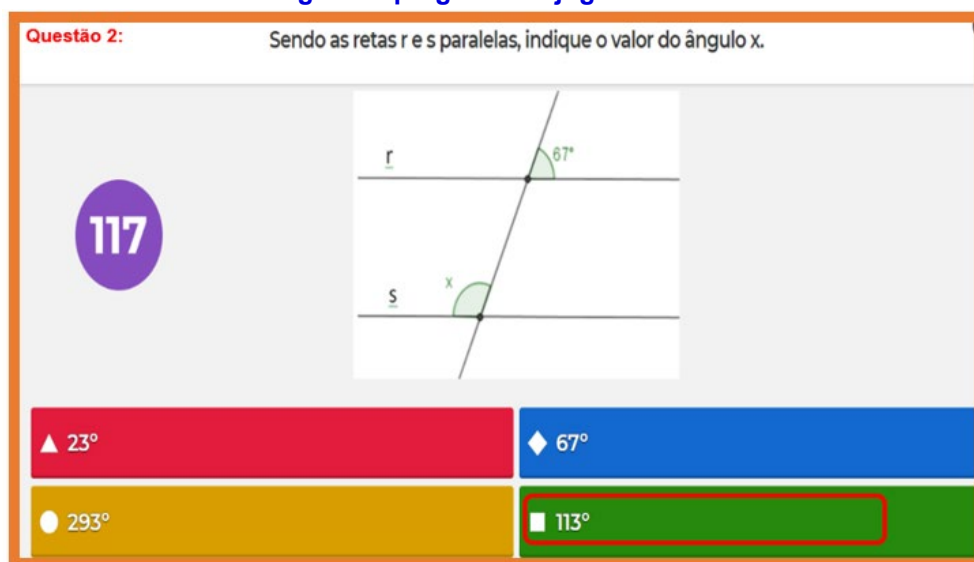
Assim, foi trabalhando nesta modalidade, que foi cogitado a possibilidade de incrementar mais uma outra tecnologia a fim de contribuir com o ensino de matemática. A plataforma Kahoot. Com ela, procuramos trabalhar a unidade temática, geometria plana, em especial, o conteúdo de planos e retas para a realização das regências do Estágio.

Inicialmente, elaboramos uma atividade diagnóstica sobre Planos e retas; elaboramos também uma apostila com o conteúdo abordado mais detalhadamente; fizemos também a gravação de uma aula para melhor entender os conceitos e aplicabilidade do conteúdo; e por fim, foi feito uma chamada no Google Meet para trabalharmos os conteúdos na plataforma Kahoot a fim de verificar a conceitualização do assunto trabalhado.

Na chamada via Google Meet, trabalhamos com a plataforma Kahoot ao vivo e online com os alunos do 6º ano do ensino fundamental, da Escola Municipal Abílio Alves de Miranda, Terezinha/PE. Além disso, é bom frisar ainda, que como foi o primeiro contato dos alunos com a plataforma, antes de iniciarmos a atividade propriamente dita, fizemos um teste de 5 questões aleatórias para que os alunos pudessem se adaptar quanto ao ambiente do jogo.

Na aplicação do jogo sobre o conteúdo de retas e planos, após o final de cada pergunta que teve no mínimo 1(um) minuto e no máximo 4 (quatro) minutos para responder cada pergunta (ver figura 1)

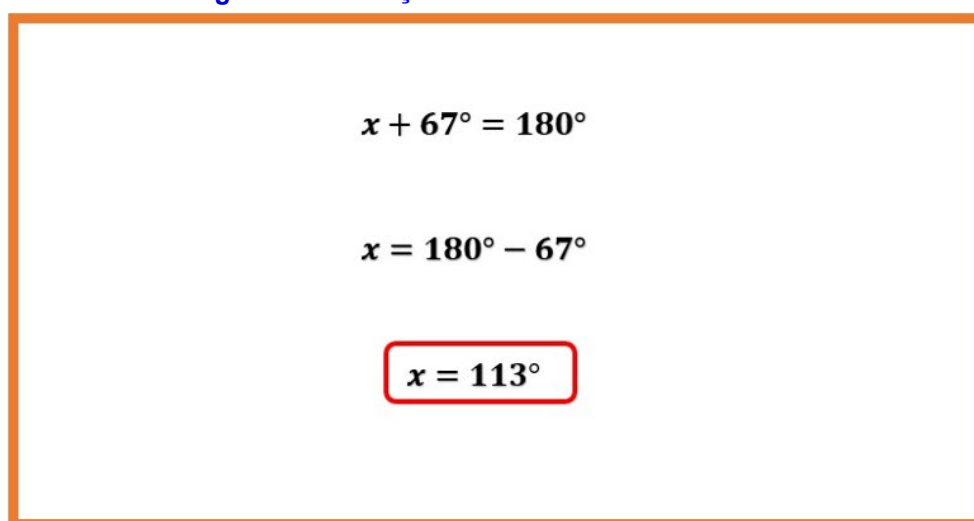
Figura 1- pergunta no jogo Kahoot.



Fonte: autoria própria.

seria apresentado logo em seguida às respostas, a resolução da questão (ver figura 02) a fim contribuir com o conhecimento do aluno, uma vez que a aplicação do Kahoot também serviria de explicação do conteúdo.

Figura 2 - resolução comentada no Power Point.



Fonte: autoria própria.

O comentário de cada pergunta seria apresentado no PowerPoint que ficava em uma segunda aba aberta. Somente após todos os alunos responderem, o professor em seguida apresentava a explicação do porquê da resposta correta/errada.

Ao concluir o seu Kahoot com os alunos, é necessário avaliar como foi o aproveitamento deles. Esta avaliação será importante para diagnosticar as dificuldades encontradas no conteúdo que foi trabalhado pelo professor com o aluno.

Para ajudar na avaliação do desempenho dos alunos no Kahoot, conseqüentemente no conteúdo trabalhado, o Kahoot oferece um relatório com todos os detalhes sobre todos os jogos com Kahoot que foram realizados, podendo assim fazer um comparativo dos jogos e os rendimentos dos alunos participantes.

O jogo serve para sondar o conhecimento dos alunos tendo como proposta a gamificação dos conteúdos apresentados em classe. Com a possibilidade de identificar cada jogador e suas respectivas pontuações, cria-se um ranking mostrando os melhores colocados, fazendo assim uma brincadeira e uma competição entre a turma escolhida.

Podemos dizer que a plataforma Kahoot traz diversos benefícios para a educação matemática, onde auxilia na dinamização das aulas atraindo um olhar mais curioso e atento para o conteúdo apresentado. Traz à tona também o uso do raciocínio lógico para a escolha das alternativas, além de despertar o desejo de fazer o seu melhor para atingir uma boa pontuação no ranking que é fornecido após cada pergunta e ao final o ranking geral.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo serve como um ponto de partida para novas pesquisas a respeito do uso da gamificação em sala de aula e com a implementação da sala de aula invertida, em particular, com o uso da plataforma Kahoot. As estratégias utilizadas para a realização das atividades dependem de quais conteúdos serão trabalhados em sala, podendo o professor trabalhar conceitos de perímetro, área, volume, capacidade, escala, proporcionalidade e entre outros temas que o professor verá ao seu alcance com o uso do jogo.

A monotonia que talvez uma aula tradicional de matemática possa passar para os educandos, por conta de suas explicações e fórmulas tradicionais, pode ser um motivo a causar a evasão, dispersão e o não interesse das turmas dessa geração. A tecnologia avança todos os dias e os jovens estão cada vez mais conectados a esse mundo cibernético, dando cada vez mais prioridades a coisas e afazeres ligados a este meio. Visando esta geração que tanto utiliza novos recursos digitais para aprender, por que não mesclar mídias digitais aos conteúdos escolares?

Uma ótima ferramenta para demonstrar o quanto é promissor trazer a ludicidade para a sala de aula seria com o uso da plataforma Kahoot, uma vez que possibilita ao educador aplicar diversos conteúdos em classe, diferenciando e diversificando sua prática docente e estimulando os educandos a uma nova maneira de aprender.

No que diz respeito ao contexto escolar, o Kahoot pode ser utilizado para quaisquer disciplinas, qualquer idade e com qualquer dispositivo, sem ter a necessidade de os alunos registrarem-se em uma conta. Uma das grandes vantagens, é que essa plataforma pode ser utilizada tanto no ensino presencial quanto no ensino a distância.

Hoje em dia, é possível jogar o Kahoot de 3 maneiras: o professor pode hospedar um Kahoot ao vivo para ensinar em sala de aula presencial; ou remotamente através de um aplicativo de reunião on-line, como o Google Meet, por exemplo; ou ainda, atribuir um desafio no ritmo do aluno, em que ele realiza as atividades em seu próprio tempo em casa ou na sala de aula para ser entregue depois.

Com essa proposta podemos esperar que os profissionais da área da educação possam utilizar essa ferramenta em sua didática causando aos seus receptores uma melhor fixação. Despertando a brincadeira como forma de aprendizagem. Tudo isso acaba refletindo em um profissional mais feliz com seu desempenho e um aluno com uma visão mais clara e investigativa

com relação às questões sobre educação matemática dentro da sala de aula.

Sendo assim, através dessa prática pedagógica é possível aproximar o aluno mais das aulas de matemática com intuito de promover não só a democratização da tecnologia em sala de aula, como também usar os recursos tecnológicos para potencializar o ensino de matemática nas escolas brasileiras que precisa trazer seu aluno para a nova era de ensino que surgiu, onde não é mais atrativo, principalmente para os jovens de hoje, um ensino voltado apenas com lições no quadro para serem repetidas.

REFERÊNCIAS

PINHEIRO, J. L. Formação docente acerca do Campo Conceitual Multiplicativo a partir do conhecimento tecnológico, pedagógico e de conteúdo. 2020. 322 f. Tese (Doutorado Acadêmico em Educação). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2020.

DELLOS, R. (2015). Kahoot! A digital game resource for learning. In International Journal of Instructional Technology and Distance Learning. April 2015 Vol.12.Nº.4. Acessível a: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.694.5955&rep=rep1&type=pdf#page=5>.

WANG, A. I. (2015). The wear out effect of a game-based student response system. Computers in Education., 82,217–227.

BERGMANN, J. and Sams, A. (2016) “Sala de aula invertida – uma metodologia ativa de aprendizagem”. 1. ed., Rio de Janeiro.

VALENTE, J. A. (2014) “Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida”. Educar em Revista, v. Edição Esp, n. 4, 79–97.

KAPP, Karl. The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. Pfeiffer, 2012.

FARDO, Marcelo Luís. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação. UFRGS, Porto Alegre. julho, 2013, V. 11, nº 1, pp.1-9.

O lúdico no aprendizado da matemática na educação infantil

Mônica Ribeiro dos Santos de Oliveira

Thais Susane Ananias Silva de Melo

Edna Maria Ferreira de Sena

Elcileide Gomes de Lima

Gercileide da Costa Lima

Josecleide Pereira de Andrade

Josiene Albino Arruda

Maria Laise de oliveira

Ivanise Lopes da Silva Lima

Ozilene Francisca Ferreira da Silva

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.11

RESUMO

O presente estudo discute sobre o lúdico no aprendizado da matemática na educação infantil. O objetivo principal desse estudo é apresentar a ludicidade como ponto de partida para trabalhar o processo aprendido no ensino da matemática na educação infantil. Visto que, a ludicidade está vinculada na prática constante da realidade da criança que a mesma está sempre incorporada nos jogos matemáticos. O estudo é uma pesquisa de cunho bibliográfica, as obras dos principais autores, Moura (1992), Piaget (1971), Smole (1996), Vygotsky (1987), Santos (2022) Kishimoto (1992), entre outros autores inseridos no trabalho, no qual contamos com a colaboração dos teóricos que fundamentaram nossa temática destacando a importância do lúdico no aprendizado do educando.

Palavras-chave: ludicidade. aprendizagem. matemática. jogos. Interação.

ABSTRACT

This study discusses the playfulness in learning mathematics in early childhood education. The main objective of this study is to present playfulness as a starting point to work on the learning process in the teaching of mathematics in early childhood education. Since, playfulness is linked to the constant practice of the child's reality that it is always incorporated in mathematical games. The study is a bibliographic research, the works of the main authors, Moura (1992), Piaget (1971), Smole (1996), Vygotsky (1987), Santos (2022) Kishimoto (1992), among other authors inserted in the work, in which we count on the collaboration of the theorists who based our theme highlighting the importance of play in the student's learning.

Keywords: playfulness. learning. math. games. Interaction.

INTRODUÇÃO

O presente estudo discute sobre o lúdico no aprendizado da matemática na educação infantil. Atualmente um dos grandes desafios do professor é proporcionar ao educando diferentes estratégias de aprendizagem que possibilitem ao mesmo a construção de uma aprendizagem significativa.

A ludicidade é um instrumento que estimula o agir-pensar com lógica, critérios e condições para jogar bem e ter um bom desempenho escolar, a atividade do jogador se bem orientado, tem um papel importante no desenvolvimento de habilidades de raciocínios, bem como atenção e concentração, tão necessário para o aprendizado em especial em matemática de problemas em geral.

Ao inserir o jogo no cotidiano escolar, acontece momentos prazerosos onde a criança, contemplará a relação professor - aluno, tornando-se agradável e contribuindo para a formação de vínculos cada vez mais fortes e é um poderoso aliado no processo de aprendizagem da criança ao longo de sua escolaridade. A ludicidade traz uma série de benefícios que influenciam um melhor desempenho escolar desenvolvendo atitude, confiança no planejamento, concentração e autocontrole nas habilidades essenciais para o aprendizado.

As crianças passam por várias etapas de aprendizagem e o ensino da matemática faz parte de seu contexto social e pessoal, daí a importância de trabalhar essa temática dinamizando por meio da ludicidade, tornando um aprendizado prazeroso, interessante, no qual permitirá os alunos sobre tudo a se socializarem e discutirem seus desenvolvimentos intelectuais, através da incorporação dos jogos e brincadeiras durante as aulas.

O objetivo principal desse trabalho é apontar a ludicidade como ponto de partida para trabalhar o processo de aprendizagem do ensino da matemática na educação infantil. Visto que, a ludicidade está vinculada na prática constante da realidade das crianças e a mesma está sempre incorporada nos jogos matemáticos.

Nos aspectos metodológicos realizamos uma pesquisa bibliográfica sobre a ludicidade no aprendizado da matemática, na educação infantil, no qual contamos com a colaboração dos teóricos, fundamentaram nossa temática, destacando a importância do lúdico na aprendizagem do aluno, tais como: Moura (1992), Piaget (1971), Smole (1996), Vygotsky (1987), Santos (2002), Kishimoto (1992), entre outros autores inseridos no trabalho.

A LUDICIDADE NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A educação lúdica sempre esteve presente em todas as épocas, povos e estudiosos, sendo de grande importância no desenvolvimento do ser humano na educação infantil e na sociedade. Os jogos e brinquedos sempre estiveram presentes no ser humano desde a antiguidade, mas nos dias atuais a visão sobre o lúdico é diferente. Implicam-se o seu uso em diferentes estratégias em torno da prática no cotidiano.

Na Educação Infantil é muito importante o brincar, o cuidar e o educar, não podem ser trabalhados de maneiras distintas, pois um está interligado ao outro. Ao mesmo tempo que a criança necessita de brincar de maneira que tenha orientação dos professores, ela necessita de cuidados em relação a sua higiene e cuidados para que não se machuque, não brigue com os colegas e o educar que está ligado aos conhecimentos pedagógicos que irá adquirir na escola, tendo como orientador o seu professor ou professora, trocando ideias e experiências com professores e colegas de classe.

Tinha-se uma visão que a creche ou educação infantil era apenas para brincar e para que os pais pudessem trabalhar e ter onde deixar seus filhos. Sabemos que as creches surgiram no período da revolução industrial, onde as mães precisavam trabalhar, as creches funcionavam de forma assistencialista, como uma forma de cuidados e que muitas crianças morreram devido as condições precárias nos locais as quais ficavam.

É na Educação Infantil que as crianças começam a adquirir novos conhecimentos e é de suma importância trabalhar com as crianças os conhecimentos matemáticos que utilizamos no dia a dia e na sociedade. Apesar de alguns professores acharem que as crianças não precisam aprender matemática desde cedo e ao iniciar a vida escolar, mas a matemática é importante para que elas desenvolvam o raciocínio lógico, consigam fazer contas simples, conheçam os números e possam associá-los a sua idade, que consigam identificar as quantidades de objetos apresentados nas atividades abordadas em sala e aos poucos compreenda que os números fazem parte da nossa vida.

Brincando, a criança vai construindo os alicerces da compreensão e utilização de sistemas simbólicos como a escrita, assim como da capacidade e habilidade em perceber, criar, manter e desenvolver laços de afeto e confiança no outro. Esse processo tem início desde o nascimento, com o bebê aprendendo a brincar com a própria mãozinha, onde mais adiante, com a mãe e demais pessoas da sua convivência. Assim, aos poucos vai coordenando, agilizando, aperfeiçoando seus gestos e conseguem ter precisão progressivas naquilo que pretende realizar, vai aprendendo a interagir com as demais crianças da sua convivência, crescendo em autonomia e sociabilidade.

Segundo Oliveira (2002, p. 32) cita que:

Para a criança, as brincadeiras proporcionam um estado de prazer, o que leva à descontração e, conseqüentemente, ao surgimento de novas ideias criativas que facilitam a aprendizagem de novos conteúdos e interações conscientes e inconscientes, favorecendo a confiança em si e no grupo em que está inserida.

Diante disto, a escola precisa perceber que através do lúdico as crianças têm chances de crescerem e se adaptarem ao mundo coletivo. O lúdico deve ser considerado como parte integrante da vida do homem não só no aspecto de divertimento ou como forma de descarregar tensões, mas também como um caminho para adentrar no âmbito da realidade, inclusive na social.

Neste sentido Almeida (2000, p. 63) afirma:

O sentido real, verdadeiro, funcional da educação lúdica estará garantindo se o educador estiver preparado para realizá-lo. Nada será feito se ele não tiver um profundo conhecimento sobre os fundamentos essenciais da educação lúdica, condições suficientes para socializar o conhecimento e predisposição para levar isso adiante. (ALMEIDA, 2000, p. 63).

Por meio de uma brincadeira de criança, pode-se compreender como ela vê e constrói o mundo, o que ela gostaria que ele fosse, quais as suas preocupações e que problemas estão assediando. Pela brincadeira, ela expressa o que tem dificuldade de traduzir em palavras. Quando a criança entra no processo de construção de conhecimento, começa desperta o faz de conta. A partir deste momento, vai trocar ideias e experiências, tornando sujeito crítico e colocando-se em contato com as diferentes linguagens.

É necessário saber como a matemática está sendo inserida na vida escolar das crianças, pois se mal trabalhada em sala de aula, pode causar traumas e fazer muitas crianças, em um futuro próximo, adolescentes frustrados e com dificuldades na aprendizagem nos quesitos matemáticos. O que também acontece em muitos casos, é que os próprios professores têm dificuldades em matemática que já vieram da infância ou adolescência ao longo dos anos, o que também fica difícil de ensinar aquilo que não se sabe ou que existem dificuldades.

Segundo Smole (2000, p. 60) em relação ao desenvolvimento da criança afirma:

No seu processo de desenvolvimento, a criança vai criando várias relações entre objetos e situações vivenciados por ela, sentindo a necessidade de solucionar um problema, de fazer uma reflexão, estabelece relações cada vez, mas complexas que permitirão desenvolver noções matemática, mas sofisticado.

O autor fala que no desenvolvimento da criança acontece vínculos de acordo com o que vive e faz reflexões, o jogo também proporciona uma melhor integração e um enriquecimento no vocabulário, adquirido assim um hábito de aprender construtivamente e com uma visão ampla do mundo em sua volta.

Uma das formas de ensinar matemática na educação infantil é por meio dos jogos, sendo um processo que auxilia a evolução da criança, para que utilize a análise, a observação, a atenção, a imaginação, o vocabulário, a linguagem, raciocínio lógico, resolução de problemas e conflitos existentes, e outras capacidades próprias do ser humano. Por meio de jogos as crianças passam a compreender e utilizar regras, que serão empregadas no processo de ensino-aprendizagem.

Noções de proporções, como grande, pequeno, maior, menor, alto, baixo, comprido, curto, dessa forma pouco a pouco as crianças vão descobrindo suas peculiaridades e adquirindo conhecimento da realidade na qual estão inseridas.

De acordo com Santos (2002) ao assumir a função lúdica e educativa, própria ao educando diversão, prazer, potencializando-os a exploração e a construção do conhecimento.

De acordo com Santos (2002, p. 12) sobre o desenvolvimento pessoal, social e cultural afirma:

[...] uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colocara uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilitará o processo de socialização comunidade, expressão e construção de conhecimento (SANTOS, 2002, p. 12).

Como ressalta o autor a ludicidade não é apenas uma diversão, ela desenvolve, facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, cultural, social e nenhuma criança brinca espontaneamente só para passar o tempo, embora ela e os adultos que a observam possam pensar assim. Mesmo quando participa de uma brincadeira, em parte para preencher momentos vagos, sua escolha é motivada por processos internos, desejos, problemas e ansiedades. O que se passa na mente da criança determina suas atividades lúdicas. Brincar é sua linguagem secreta, que devemos respeitar mesmo que não a entendemos.

O brincar relacionado a aprendizagem, deve ser realizado com responsabilidade e orientações dos professores para que as crianças desenvolvam suas habilidades, possam adquirir conhecimentos e aprendizagens significativas. As crianças também aprendem brincando, pois sentem -se bem com atividades prazerosas e que sejam do seu interesse, neste processo trocam experiencias umas com as outras, contam os acontecimentos do seu dia a dia, o que acontece ao seu redor e na sociedade na qual está inserida.

Não brincam apenas por brincar, brincam se desenvolvendo em todos os aspectos, sejam eles físicos, motores, afetivos, psicológicos, sociais entre outros cabendo aos professores estarem atentos aos sinais mostrados pelas crianças e que ao refletirem sobre cada aluno, devem levarem consideração todos os momentos vivenciados pelas crianças, pois cada um é importante no processo de ensino aprendizagem. Por isso, o planejamento dos professores deve levar em consideração todos os momentos vividos em sala ou nos ambientes escolares tanto com professores, colegas como demais funcionários da instituição, sendo ainda um planejamento flexível que atenda as necessidades educacionais das crianças.

O jogo permite a expressão ludo criativo, podendo abrir novas perspectivas do uso dos códigos simbólicos. Mas, para que estas ideias se consolidem, é importantíssimo compreender os diferentes estágios de desenvolvimento mental infantil e adequar os brinquedos às potencialidades das crianças, sobretudo, buscar diversificá-los com o objetivo de explorar novas inteligên-

cias e áreas ainda não desenvolvidas.

Pelo ato de brincar, a criança pode desenvolver a confiança em si mesma, sua imaginação, a autoestima, o autocontrole, a cooperação e a criatividade. O brinquedo revela o seu mundo interior e leva ao aprender fazendo. A escola que respeitar este conhecimento de mundo prévio da criança e compreender o processo pelo qual a mesma passa até alfabetizar-se, entenderá com maior tranquilidade e segurança que os primeiros anos escolares são considerados um verdadeiro ambiente de aprendizagem.

O JOGO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A matemática é uma disciplina em que se deve pensar em como apresentá-la ao aluno, enfatizando sua relação com o cotidiano, embora não seja efetivado por muitos professores, em razão da insuficiência de formação, ou seja, no domínio do conteúdo.

Trabalhar com jogos nas aulas de matemática é uma das situações didáticas que contribuem para a criação de contexto significativos de aprendizagem para os alunos.

Moura (1994, p. 17) destaca que "o papel do jogo estar legitimado na educação matemática porque, vinculado ao conceito de atividade, que se coloca como elemento preponderante para suscitar no sujeito a motivação para executar certas ações, o jogo apresenta-se como estruturador da aprendizagem"

A utilização dos jogos em sala de aula tem como intuito fazer com que as crianças gostem de aprender matemática, despertando o interesse de cada uma.

O jogo 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 primário ao conhecimento elaborado.

Os jogos tornam-se recursos pedagógicos eficazes para a construção do conhecimento matemático, e verifica-se que há três aspectos que por se só explicam a incorporação, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais.

O aspecto lúdico pode ser expresso não só pelas crianças, mas também pelo próprio professor. As crianças ao lidarem com os jogos matemáticos poderão refletir sobre suas próprias ações, testar hipóteses, mudar regras, enfim, ela tem a opção de executar muitas funções, entretanto, necessitará do apoio do educador, porque podem não ser alcançados os objetivos foram traçados na proposta docente.

Quando ao desenvolvimento de técnicas intelectuais, a criança aplicará o seu conhecimento, na medida em que vai desenvolver habilidades e competências, o que pode associado a teoria das inteligências múltiplas de Gardner (1995, p.21):

[...] a inteligência implica na capacidade de resolver problemas ou elaborar produtos que são importantes num determinado ambiente ou comunidade cultural. A capacidade de resolver problemas permite à pessoa abordar uma situação em que um objetivo deve ser atingido e localizar a solução adequada para esse objetivo.

No âmbito da educação matemática, ao propor um trabalho com jogos procura-se, des-

mitificar a matemática enquanto uma disciplina monótona, difícil, que envolve a memorização de formas, fórmulas, números e contas.

A matemática deve ser lúdica no qual o professor utilizará jogos prontos ou criará versões de acordo com o assunto que quer tratar, através de uma abordagem lúdica da matemática o professor pode resgatar o prazer de conhecer, o espírito desportivo, o enfrentamento de desafios e ao mesmo tempo, privilegiar o desenvolvimento de estratégias, raciocínios, enriquecer os conteúdos matemáticos trabalhando-as, em sala de aula, de forma agradável, dinâmico e participativa, promover o contato, sensibilização dos professores e alunos com uma matemática mais prazerosa, pois de acordo com os procedimentos adotados pelo professor diante dos jogos, os alunos poderão, à medida que jogam, está também construindo conceitos matemáticos.

Nesse contexto Kishimoto (2000, p. 85) atribui que o jogo contribui para o aprendizado da matemática:

O jogo na educação matemática parece justificar-se ao introduzir uma linguagem matemática que pouco a pouco será incorporada aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e estudo ou novos conteúdos. O jogo proporciona as crianças que utilizem muito mais sua mente na busca de resoluções do que as atividades gráficas como contos e problemas no papel.

O jogo no cotidiano escolar infantil não somente oferecerá momentos prazerosos a criança como também servirá para que a relação professor e aluno torne-se amistosa, agradável, contribuindo para formação de vínculos cada vez mais fortes, formando-se um poderoso aliado no processo de aprendizagem da criança ao longo de sua escolaridade.

Os jogos e brincadeiras no ensino e aprendizagem da matemática contribuem para o desenvolvimento das habilidades do próprio pensamento da criança, é por meio da brincadeira que a criança aprende a operar o significado das coisas e a dar um passo importante em direção ao pensamento conceitual que se baseia nos significados das coisas e não só dos objetos.

Portanto, cabe apenas ao professor analisar e avaliar as potencialidades educativas de inúmeros brinquedos e jogos para um bom desempenho curricular, transformando as aulas de matemática mais práticas, significativa e interessantes para que os alunos aprendam com mais facilidade.

É de suma importância trabalhar o lúdico constantemente aprimorando seus métodos de ensino para o preparo de aulas dinâmicas fazendo com que o aluno interaja mais em sala de aula, pois cresce a vontade de aprender com interesse e dessa maneira é que o aluno aprende o que foi proposto a ser ensinado, estimulando a ser pensador, questionador e não repetir de informações, pois ele estimula as várias inteligências, permitindo que o aluno se envolva em tudo que esteja realizando de forma significativa.

É através do lúdico que o educador pode desenvolver atividades divertidas e sobre tudo ensinar aos alunos a definir valores, éticas e morais formando cidadãos conscientes dos seus deveres e de suas responsabilidades, além de propiciar situações de interação entre os alunos e o professor em uma sala de aula diferente e criativa, sem ser rotineira e para que essa aprendizagem aconteça de forma significativa e dinâmica, o professor tem como apoio a técnica dos jogos.

Segundo Gilda Rizzo (2001, p. 40) afirma o seguinte sobre o lúdico: "[...] A atividade lúdica pode ser, portanto, um eficiente recurso aliado do educador, interessando no desenvolvimento da inteligência de seus alunos, quando mobiliza sua ação intelectual".

É preciso ressaltar que a partir do pensamento da autora o principal papel do educador é estimular o aluno a construir novos conhecimentos e através dos brinquedos e brincadeiras na construção de raciocínio, além de ser uma forma de aprendizagem diferente e significativa, pois o professor fica na condição de estimular e avaliar as atividades no elo entre o lúdico e os alunos. Sendo importante dizer que a palavra "jogo" foi utilizada para se referir ao "brincar", se tratando da forma lúdica, levando em conta que o indivíduo não apenas se diverte jogando, mas também aprende.

Dessa forma tudo que foi citado, pode-se afirmar sem dúvida que o lúdico é importante sim para uma melhoria na educação e no andamento das aulas, promovendo uma aprendizagem significativa que ocorre gradativamente e inconscientemente de forma natural, tornando-se um grande aliado aos professores na caminhada para bons resultados.

O JOGO NO COTIDIANO ESCOLAR NA EDUCAÇÃO INFANTIL

O jogo no cotidiano escolar infantil oferecerá momentos prazerosos à criança, contemplará a relação professor e aluno tornando-se, agradável, contribuindo para a formação vínculos cada vez mais fortes e tornando-se um poderoso aliado no processo de aprendizagem da criança ao longo de sua escolaridade, traz uma série de benefícios que influenciam num melhor desempenho escolar, desenvolvendo atitude, confiança no planejamento e concentração e autocontrole nas habilidades essenciais para o aprendizado.

Os jogos são instrumentos que estimulam o agir-pensar com lógica e critério e condições para jogar bem e ter um bom desempenho escolar, a atividade do jogador, se bem orientado, tem um papel importante no desenvolvimento de habilidades de raciocínio, bem como atenção e concentração, tão necessários para o aprendizado em especial em matemática para resolução de problemas em geral. De acordo com Vygotsky (1987), partido de sua teoria nos mostra que no brincar a criança começa a fantasiar suas ideias.

[...] o brincar é uma atividade humana criadora, na qual imaginação, fantasia e realidade interagem na produção de novas possibilidades de interpretação, de expressão e de ação pelas crianças, assim como de novas formas de construir relações sociais com outros sujeitos, crianças e adultos (VYGOTSKY, 1987, p. 35).

Os jogos e brincadeiras no cotidiano escolar, deve ser adaptado com o brincar, pois desta maneira o fazer pensar, bem como a educação de forma lúdica e direcionada afasta-se daquele ensino para crianças, com isso o professor pode estimular o uso de objetos e de certas brincadeiras que favoreçam a interação entre os alunos.

Brincar é uma forma de socialização que se propõe na escola dentro de um amplo cenário que procura apresentar a educação em bases cada vez mais importante para levar a criança a adquirir novos conhecimentos e surgir como oportunidades de socializar-se as crianças a buscar a cooperação e participação em equipe na busca de proposta realizada pelo professor.

É através dos jogos que a criança cria oportunidade de interação com todos ao seu redor

e essas relações ativam o processo de assimilação. Quando o jogo proposto cria oportunidade para que o aluno busque e verifique resultados e raciocine sobre o conteúdo, ele coloca a criança em um momento lúdico, preparando-a para solucionar problemas em situações presentes no seu cotidiano. Neste sentido, Borba (2007) corrobora afirmando que ao chega a casa a criança traz novidades para contar, vive experiências em outros ambientes.

[...] o brincar é um dos pilares da construção de culturas da infância, compreendidas como significações e formas de ações social específica que estruturam as relações das crianças entre si, bem como, os modos pelos quais interpretam, representam e agem sobre o mundo. Essas duas perspectivas configuram o brincar ao mesmo tempo como produto e prática cultural, ou seja, como patrimônio cultural, fruto das ações humanas transferidas de modo intergeracional, e como forma de ação que cria e transforma significados sobre o mundo. (BORBA, 2007, p. 33).

O importante é que o professor perceba que pode trabalhar a matemática na educação infantil sem se preocupar tanto com a representação dos números ou com o registro no papel, pode colocar com a matemática crianças de todas as idades.

Segundo Moura (1996, p. 24) afirma que "a perspectiva do jogo na educação matemática não significa ser a matemática transmitida de brincadeira, mas a brincadeira que evolui até o conteúdo sistematizado"

Diante de tudo que foi mencionado pode-se dizer que sem sombra de dúvidas que o lúdico é um aliado importantíssimo na vida do educando, por ser uma ferramenta despojada, descontraída e atrativa, para percepção do conhecimento do mesmo. Dessa forma entende-se que a intervenção do professor na utilização dos jogos é de fundamental importância.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de fundamental importância trabalhar a ludicidade com as crianças na Educação Infantil, pois os mesmos possibilitam de forma prazerosa e cria uma aprendizagem satisfatória e eficaz na construção lógico do educando.

Torna-se evidente que a instituição escolar tem um papel significativo no processo de ensino e aprendizagem ocorra com ênfase.

Diante disso, podemos constatar que durante a pesquisa a ludicidade é uma estratégia primordial e indispensável na construção do processo ensino e aprendizado do educando.

Segundo Lopes (2000, p. 23), afirma sobre o aprender com os jogos: "[...] é muito mais eficiente aprender por meio de jogos e, isso é válido para todas as idades desde o maternal até a fase adulta".

O jogo em si, possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta interesse ao aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo e a confecção dos próprios jogos e ainda mais emocionantes do que apenas jogar.

Cabe ressaltar que os jogos são essências para o processo de ensino aprendizagem na construção do conhecimento matemático.

Por isso, ao resgatar os jogos em sala de aula é suma importância, pois sua utilização como recurso educacional significativo ao mesmo tempo um desafio para o avanço da aprendi-

zagem, sendo bastante característico e inerente ao ser humano devendo sempre utilizar para a construção do saber do aprendizado do educando.

Portanto, percebemos que o jogo no processo de ensino aprendizagem no ensino da matemática, permite aos alunos de forma prática e criativa uma construção do saber matemático de forma lúdica e prazerosa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulo Nunes de. Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos. 5. ed. São Paulo: Loyola, 2002.

BOSSA, Nádia A. A psicopedagogia no Brasil: contribuições a partir da prática. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

KISHIMOTO, M.T. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. São Paulo: Cortez, 1992.

LOPES, Maria da Gloria. O jogo na educação: criar, fazer e jogar. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1999.

OLIVEIRA, Vera Barros de (org.). O brincar e a criança do nascimento aos seis anos. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

SMOLE, Kátia Cristina Stoco. A Matemática na Educação Infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

VYGOTSKY, L. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

SANTOS, Santa Marli Pires dos. O lúdico na formação do educador. 5. Ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

RIZZO, Gilda. A importância do lúdico na aprendizagem, com auxílio dos jogos. [S. /.]: Monalisa Lisboa, 2001.

GANDER, Inteligências múltiplas: a teoria e prática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdica na matemática. In: KISHIMOTO, T. M. (org). Jogo, brincadeiras e educação. São Paulo: [s. n.], 1992.

A importância das atividades lúdicas na educação infantil disponível em : https://www.pedagogia.com.br/artigos/a_importancia_das_atividades_ludicas/index.php?pagina acesso em 31 de março de 2022 às 10:56

A importância de trabalhar a matemática na educação infantil disponível em: <https://www2.faccat.br/sites/default/files> acesso em 31 de março de 2022 às 10: 58.

12

Análise do volume da esfera e do cubo **Sphere and cube volume analysis**

José Silvio Filho

DOI: 10.47573/aya.5379.2.72.12

RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar os cálculos dos volumes da Esfera e do Cubo. Trata-se de um estudo coerente desenvolvido a partir da revisão de estudos publicados e de medições caseiras. Analisaremos os conceitos atuais da capacidade da esfera e do Cubo. Revisaremos o conceito da constante Pi como um número Irracional. Veremos que a potencialização simples não atende à expansão dos volumes da Esfera e do Cubo. A história de pesos e medidas também contribui para a conferência desses valores, pois fundamenta-se em apenas uma medição na Idade Média em condições que não refletem a precisão que temos hoje. A coerência aponta que, para se entender expansão do volume da água numa esfera ou cubo, várias medições em tamanhos diferentes seriam necessárias. Uma reta ou uma parábola não é definida por apenas um ponto. Veremos que o Côvado é uma grandeza ideal para pesquisas nesta área.

Palavras-chave: cubo. dividido. por dois. igual. esfera.

ABSTRACT

This article aims to analyze the calculations of the Sphere and Cube volumes. This is a coherent study developed from a review of published studies and home measurements. We will review current concepts of Sphere and Cube capacity. We will review the concept of the constant Pi as an irrational number. We will see that simple potentiation does not meet the expansion of Sphere and Cube volumes. The history of weights and measures also contributes to the verification of these values, as it is based on just one measurement in the Middle Ages under conditions that do not reflect the precision we have today. Consistency points out that, to understand expansion of the volume of water in a sphere or cube, several measurements in different sizes would be necessary. A line or a parabola is not defined by just one point. We will see that the Côvado is an ideal magnitude for research in this area.

Keywords: sphere. divided by two. equal. basin.

INTRODUÇÃO

Revisaremos o estudo do cálculo do volume da esfera para melhor compreensão da pesquisa.

Capacidade da esfera.

Segundo o Portal Matemática Básica temos:

$$V_e = \frac{4}{3} \pi r^3$$

V_e é o volume da esfera, r é o raio e $\pi = 3,1428$

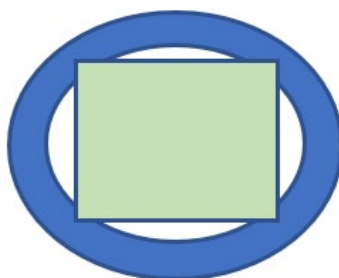
Cálculo do volume de uma esfera de 29,6 cm.

$$V_e = \frac{4}{3} (14,8)^3 \times 3,1428$$

$$V_e = 3.241,792 \times 4 \times 3,1428 / 3$$

$$V_e = 13.584,4052$$

Volume da bacia, ou seja, esfera dividido por dois igual a 6.792,20 ml.



Vista de cima da bacia onde:

Linha Azul é extremidade da bacia ou da borda azul. Segundo Mundo educação (2022), para Arquimedes, seu tamanho linear é 29,6 vezes 3,1428... que é igual a 93,02688... de perímetro. Linha Branca circular é a linha da parte de dentro da bacia que toca na água. Segundo Sílvio Filho (2020), o perímetro da Circunferência é igual a três vezes o diâmetro. Assim seu valor é 88,8 cm uma diferença de 4,2268 cm para o de Arquimedes.

A constante do Perímetro igual a 3 torna o volume da bacia igual à quarta parte do cubo, conforme vemos:

$$V_e = 4 \cdot r^3 \cdot 3/3 \quad V_e = 4r^3 \quad r = d/2 \quad V_e = 4 \cdot (d/2)^3 \quad V_e = (d^3/8) \cdot 4 \quad V_e = d^3/2$$

$$\text{Bacia de } V_e = (d^3/2) \times 1/2 \quad \text{Bacia de } V_e = d^3/4.$$

Onde V_e é volume da esfera, r é o raio e d é o diâmetro.

História do Sistema Métrico decimal- litro/quilo

“Diz a lenda que o Rei Edgar, inglês, do décimo século, decretou que a jarda fosse a distância da ponta de seu nariz real até a ponta do dedo médio de sua mão estendida. Pode imaginar como a régua de jarda deve ter variado de rei para rei!

Os ingleses também fizeram outras tentativas de chegar a alguma espécie de padrão no meio da mixórdia de pesos e medidas que prevalecia no decorrer dos séculos. Já no século quatorze, o Rei Eduardo II decretou que uma polegada era o comprimento combinado de três grãos de cevada, redondos e secos, retirados do centro da espiga, e colocados ponta com ponta.”

A confusão reinava em todo o mundo durante anos até quando chegou a hora de comercializar, esses padrões imprecisos e mutáveis. As medidas variavam de país em país, e de aldeia em aldeia, ou até mesmo dum comerciante para outro” Desperta! — 1977 g77 8/6 p. 20-23.

Em 9 de março de 1790, foi apresentada, na Assembleia Nacional Francesa, uma proposta de unificação de pesos e medidas. A Academia de Ciências Francesa foi encarregada da execução do projeto. Contudo, a tentativa de um acordo entre Inglaterra, Estados Unidos, Espanha e outros não produziram resultados esperados e a França foi obrigada a conduzir sozinha seu projeto de unificação. Assim fixou-se, entre outras unidades, o volume e peso da unidade básica que é Litro/Quilo. Assim, um cubo de 1 decímetro ou 10 cm de aresta de água em condições especiais a ser determinada é igual a 1000 mililitros ou 1000 gramas. Essa proposta da Academia de Ciências Francesa foi transmitida à Assembleia Nacional e aprovada em 26 de março de 1791 e transformada em lei por Luiz XVI em 30 de março do mesmo ano. Silva (2010,

p. 84).

“Uma vez estabelecidos o comprimento do metro e seu método decimal de escala para mais e para menos, as unidades de peso e volume se derivaram dele. Um cubo de um centímetro de aresta se tornou o mililitro, $1/1.000$ da unidade básica de volume, o litro. O grama se tornou o peso deste mesmo mililitro cheio de água!”. Despertai! — 1977 g77 8/6 p. 20-23.

“O sistema métrico acabou conquistando toda a Europa, não só por ser mais prático e lógico, mas na esteira das vitórias militares de Napoleão Bonaparte. Napoleão ainda permitiu o uso do sistema antigo na França. Mas as vantagens do sistema métrico prevaleceram e, em 1840, ele foi declarado o único sistema legal do país – o que de novo ajudou a espalhar o metro pelo mundo. Trinta e cinco anos depois, tornou-se oficial também no Brasil.”

[...] O Brasil no tempo da colônia e mesmo no Império, tinha um sistema de medidas muito confuso e diversificado. O comprimento, por exemplo era medido em palmos, côvados, varas, braças e léguas; o peso (ou a massa) em libras, onças e quintais; a área, em jeiras e alqueires. Em 1862, dom Pedro II determinou a adoção do sistema métrico decimal. Em 1875, o Brasil foi um dos vinte países que assinaram, em Paris, o Tratado do Metro, ratificando o uso oficial do novo sistema. Apesar do pioneirismo, o sistema métrico não é absoluto no país até hoje. Tintas e solventes industriais, por exemplo, são geralmente vendidos não em litros, mas em latas de 1 galão (4,54 litros, padrão inglês, ou 3,78 litros, padrão americano); barras de ferro e tubulações para a construção civil são comercializados não em centímetros, mas em polegadas (2,54 cm).”(SUPER ABRIL, 2022).

Embora os esforços de periodicamente fazerem conferências nacionais e internacionais sobre pesos e medidas e vários órgãos de controle e fiscalização no mundo, precisamos primeiro saber o quanto estamos fiscalizando.

Segundo Super Abril (2022) “O engenheiro José Carlos de Castro Waeny, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, vai mais longe: “Todo progresso científico e tecnológico está amarrado ao progresso dos sistemas de medidas.”

Cálculo do volume da esfera considerando a borda.

Temos poucas referências de estudos que consideram a borda, para examinarmos na História. Vamos analisar dois muito conhecidos. O primeiro estudo que analisaremos é do terceiro século AC, cujo autor é Arquimedes, matemático grego que considerava seu valor como único e proporcional ao diâmetro da circunferência e entre os valores $22/7 < \pi < 223/71$, conseguido através de divisões sucessivas dos perímetros de polígonos regulares inscritos e circunscritos conforme o site mundoeducacao.com.br .

Na primeira opção da faixa de números de Pi e a que é a mais conhecida do seu estudo, 22 dividido por sete, que é 3 inteiros + $1/7$, sendo três o perímetro e a borda igual a 0,14285714 dividido por 3, e segundo Sílvio, Filho (2020)

Exemplo: Perímetro de 29,6.

$29,6 \times 3 \frac{1}{7}$ ou $29,6 \times 3 + 29,6 \times \frac{1}{7}$

$88,8 + 4,228 = 93,0285$ Perímetro.

Borda: 4,228 dividido por 3 igual a 1,409333.

Assim teremos: 1,40933 dividido por 2 = 0,7046

No diâmetro: $0,7046 + 29,6 + 0,7046 = 31,0092$

Perímetro de 7 cm.

$7 \times 3 \frac{1}{7}$ ou $7 \times 3 + 7 \times \frac{1}{7}$

$21 + 1 = 22$ cm Borda igual a $\frac{1}{3}$. Dividido por 2 para distribuir no novo diâmetro.

No diâmetro igual a $\frac{1}{6} + 7 + \frac{1}{6}$ que é $7 + \frac{1}{3}$.

$7 + \frac{1}{3}$ que é $\frac{22}{7}$.

Como visto acima, o Pi não é irracional, pois pode ser escrito em fração simples que é $\frac{22}{7}$.

A segunda referência que temos foi construída por Hirão, hebreu-fenício, evidentemente foi chamado de Mar de Fundição por causa da grande quantidade de água que podia conter. Este vaso, também de cobre, media “dez côvados de uma borda à sua outra borda, circular em volta; e tinha a altura de cinco côvados e requeria um cordel de trinta côvados para circundá-lo em toda a volta, com borda da largura da mão que é 4 dedos e com capacidade de 3000 Batos (66.000 litros). Inaugurado em 1026 AC no 12.º ano do reinado de Salomão.

Dimensão do côvado usado.

“É possível que eles tenham usado o côvado mais longo, de cerca de 51,8 cm. — No Segundo Livro de Crônicas capítulo 3 versículo 3 fala de um “comprimento em côvados, segundo a medida anterior”, esta talvez sendo uma medida mais longa do que o côvado que veio a ser comumente utilizado.” Estudo Perspicaz das Escrituras, Vol. 2 p. 1092

Escrito por Esdras por volta de 460 AC registrado no Segundo Livro de 2 Crônicas capítulo 4 dos versículos 2 a 5.

Dessa forma convertendo o Mar de Fundição para centímetros temos:

Côvado = 51,8 cm 10 Côvados igual a 518 cm.

Perímetro $30 \times 51,80$ que é igual a 1554 cm.

Dedo = 1,85 cm

Borda 4 dedos 4 vezes 1,85 que é igual a 7,40 cm.

Largura $10 \times 51,8$ que é 518 cm.

Altura igual a $5 \times 51,8$ que é 259 cm.

1 Bato igual a 22.000 ml. Se considerarmos o Bato, um valor referente a grandeza do Côvado, teremos 22.200ml.

A correlação da borda de Hirão e o Pi de Arquimedes são parecidas, pois 7,40 dividido por 518 igual a 0,01428571 que é a de Hirão e 22 dividido por 7 igual a $3 + 0,14285714$ a de Arquimedes, ou seja, a de Hirão é 10 vezes menor.

A diferença é que, no caso de Arquimedes, o Pi foi usado para o cálculo do perímetro da esfera e também do volume, e, no caso de Hirão, a constante usada é a borda da esfera, conforme veremos à frente.

Atualmente, o volume do Mar de Fundição, conforme dados acima é:

Altura da bacia ao cubo vezes 4 vezes 3,1416 dividido por 3.

O Mar de Cobre de raio igual a 259 cm.

$$(259)^3 \times 4 \times 3,1416/3$$

72.776.123,2 ml. Bacia igual a 36.388.061,6

$$518 \times 22/7 = 1628. \quad 518 \times 3 = 1554.$$

Perímetro de Arquimedes menos 3 vezes o diâmetro igual 74.

Novo diâmetro ou borda + diâmetro + borda.

$$12,333 + 518 + 12,333 = 542,66 \times 3 = 1627,98... \text{ cm}$$

Usando as mesmas medidas acima onde Côvado de 51,8 cm vezes 10, temos:

518 cm e o Dedo igual a 1,85 cm vezes 4 igual a 7,40 cm, temos:

$$518 - 7,4 = 510,6 \text{ ao cubo igual a } 133.119 \text{ litros a esfera.}$$

133.119 dividido por 2 igual a 66.559 litros a bacia.

3000 Batos vezes 22.000

66.000 litros.

E, se usarmos o Bato de 22.200, teremos 66.600 litros.

Dessa descoberta deduz a seguinte fórmula para volume da esfera.

$$V(\text{esfera}) = (x - 7,40)^3 \text{ para } x \geq 37 \text{ cm}$$

Volume de 37 cm. O primeiro número inteiro do côvado e também o limite inferior para a aplicação da fórmula, pois o próximo valor não é mais possível

$$29,6 - 7,4 = 22,2$$

$$(22,2)^3 = 10.941,048$$

Veze 2 é igual a 21.882,096.

Este valor é menor que 29,6 ao cubo que é 25.934,336 que é o Cubo de 29,6 cm.

Atualmente, o volume da Esfera de 37 cm é:

$$[(r)^3 \times 4 \times 3,1416]/3$$

$$[(18,5)^3 \times 4 \times 3,1416]/3$$

$$[6.331,625 \times 4 \times 3,1416]/3$$

26.521,91.,

Usando a fórmula acima

Primeira maneira de calcular:

$$X = 37 \text{ Esfera } V_x = (X - 7,4)^3$$

$$V_x = (37 - 7,4)^3 \quad V_x = 25.934,336.$$

Bacia igual a 12.967,168.

A diferença entre os perímetros é sempre 22,2 cm ou sejam 7,4 vezes 3.

$$29,6 \times 3 = 88,8 \text{ e } 37 \times 3 = 111.$$

$$111 - 88,8 = 22,2. \text{ Dividido por 3 igual a } 7,4 \text{ de borda.}$$

Cubo da diferença. Segunda maneira de calcular.

Igual ao cubo da primeira parcela, menos três vezes o quadrado da primeira pela segunda, mais três vezes a primeira pelo quadrado da segunda, menos o cubo da segunda parcela.

$$V(x) = (X - 7,4)^3$$

$$X^3 - 3x \cdot 7,4 \cdot X^2 + 3X \cdot 54,76 - 405,224.$$

$$X^3 - 22,2x^2 + 164,28X - 405,224$$

$$X = 37$$

$$50653 - 22,2 \times 2 + 164,28X - 405,224k$$

$$50653 - 30391,8 + 6.078,36 - 405,224.$$

$$25.934,336.$$

$$\text{Igual a } (37 - 7,4)^3$$

$$(29,6)^3 = 25.934,336$$

$$= 518 \text{ Mar de Cobre}$$

$$(518)^3 - 22,2 \times 268.324 + 85.097,04 - 405,224.$$

$$133.120,541$$

Bacia é a esfera dividido por 2. 66.560,270,5

Esfera de 37 cm de diâmetro. Círculo rosa.

$$(X - 7,4)^3 = (37 - 7,4)^3 \quad (29,6)^3 = 25.934,336$$

A diferença entre os perímetros é sempre 22,2 cm ou seja 7,4 vezes 3.

$$29,6 \times 3 = 88,8 \text{ e } 37 \times 3 = 111.$$

$$111 - 88,8 = 22,2. \text{ Dividido por 3 igual a } 7,4 \text{ de borda.}$$

$$3,7 + 29,6 + 3,7 = 37 \text{ cm.}$$

Um cubo de 29,6 cm dentro de uma esfera de 37 cm.

Cubo de 29,6= 25.934,336.

Esfera igual a 25.934,336

Bacia igual a 12.967,168

Esfera de 44,4 cm de diâmetro. Círculo azul.

$44,4 - 7,4$ ao cubo.

37 ao cubo igual a 50653.

A diferença entre os perímetros é sempre 22,2 cm ou seja 7,4 vezes 3.

$44,4 \times 3 = 133,2$ e $37 \times 3 = 111$.

$133,2 - 111 = 22,2$. Dividido por 3 igual a 7,4 de borda.

$3,7 + 37 + 3,7 = 44,4$ cm.

Cubo de 37 = 50.653

Esfera de 44,4 cm igual a 50.563

Bacia igual a 25.326,50

Esfera de 51,8 cm de diâmetro. Círculo amarelo.

$3,7 + 44,4 + 3,7 = 51,8$

O cubo de 44,4 cm é igual a 87.528,384

A diferença entre os perímetros é sempre 22,2 cm ou seja 7,4 vezes 3.

$51,8 \times 3 = 155,4$ e $44,4 \times 3 = 133,2$

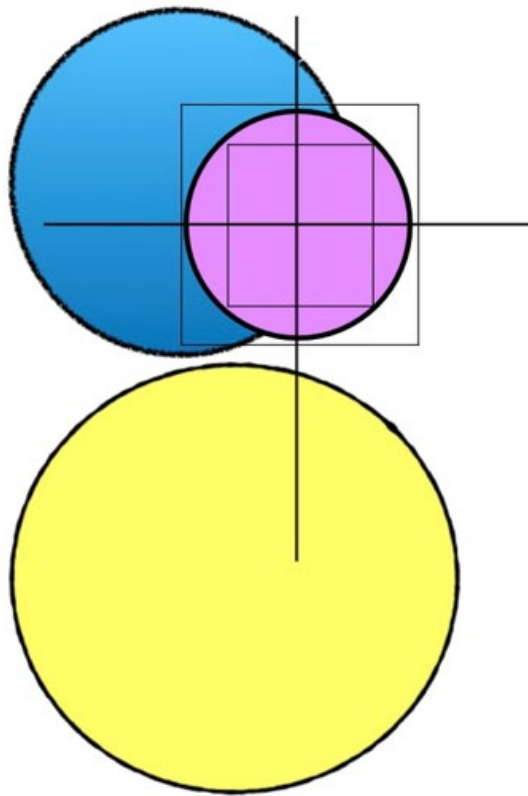
$155,4 - 133,2 = 22,2$. Dividido por 3 igual a 7,4 de borda.

$3,7 + 44,4 + 3,7 = 51,8$ cm.

Esfera igual a 87.528,384

Bacia igual a 43.764,192

Cubo igual a 175.056,768



Cálculo de volume do Cubo no Sistema Métrico.

Segundo o Matemática Básica o volume do cubo é igual ao produto das arestas. Assim $V_c = a \times a \times a$ $V_c = a^3$

Segundo o Portal Toda Matéria temos:” Propriedades da Potenciação.

No produto de potências de mesma base devemos conservar a base e somar os expoentes.

$$a(m) \cdot a(n) = a(m + n)$$

$$\text{Exemplo: } 2(2) \cdot 2(3) = 2(2+3) = 2(5) = 32 \text{ “}.$$

Assim temos.

512 (Quinhentos e doze que é 8 ao Cubo).

$$8 \times 8 \times 8 = 512$$

$$2(3) \times 2(3) \times 2(3) = 2(9) = 512.$$

$(512)^3$ - Quinhentos e doze ao cubo temos:

$$[2(3) \times 2(3) \times 2(3)][2(3) \times 2(3) \times 2(3)][2(3) \times 2(3) \times 2(3)]$$

Aplicando o conceito acima temos:

$$2(3+3+3+3+3+3+3+3+3+3) = 2(27) \text{ que é } 134.217.728.$$

Aplicando o uso de borda acima de 8 cm é similar ao Sistema Métrico.

Limite mínimo igual a 40 cm.

$(40 - 8)^3 = (32)^3 = 32.768$ é a esfera. Vezes dois 2 igual ao cubo de 40 cm.

65.530 ml.

$4 + 32 + 4 = 40$

512 cm. $4 + 504 + 4 = 512$ Ve = $(512 - 8)^3 = (504)^3 = 128.024.064$ a esfera.

Vezes dois igual ao cubo 256.048.132 ml. Bacia $\frac{1}{4}$ do Cubo 64.012.033.

A diferença é que no Còvado o Perímetro varia de 22,2 cm ($3 \times 7,4$) no Métrico 24cm (3×8).

$504 \times 3 = 1512$ e $512 \times 3 = 1536$ $1536 - 1512 = 24$.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme acima, é necessário medir volumes em tamanhos diferentes para que se entenda a expansão do volume tanto da esfera como do cubo. Esta feita com o mesmo material e mesmo tamanho da borda.

O princípio matemático do Sistema Métrico foi elaborado por uma única medição do cubo e há mais de 2 séculos. A referência moderna não é cúbica nem esférica e, sim, cilíndrica e está depositado em Sèvres na França. Vimos que Pi é um número Racional.

REFERÊNCIAS

Sociedade Torre de Vigia de Bíblias e Tratados, 1977. Métrico – o melhor sistema. Despertai. Disponível em: <https://www.jw.org/finder?srcid=jwlshare&wtlocale=T&prefer=lang&docid=101976844&par=0>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2022.

Sociedade Torre de Vigia de Bíblias e Tratados, - 2015 - Medidas -Bíblia de Estudo. Disponível em: <https://www.jw.org/pt/biblioteca/biblia/biblia-de-estudo/livros>. Acesso em: 25 de Fevereiro de 2022.

Sociedade Torre de Vigia de Bíblias e Tratados – 2020 – Dimensão do Còvado usado. Estudo Perspicaz das Escrituras. Disponível em: <https://wol.jw.org/pt/wol/d/r5/lp-t/1200004359#h=7:0-7:506> Acesso em: 25 de Fevereiro de 2022.

SILVA, Irineu da, 2010. Histórias dos Pesos e Medidas. p. 84.

Matemáticabásica.net -Volume da Esfera. Disponível em: <https://matematicabásica.net/volume-da-esfera/>. Acesso em: 25 de Fevereiro de 2022.

Super Abril.com. Disponível em <https://super.abril.com.br/historia/pesos-e-medidas-as-dimensoes-do-metro>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2020.

Valor do Pi. Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/valor-pi>.

htm Acesso em: 25 de Fevereiro de 2020.

FILHO, José Sílvio – 2020. Análise do Perímetro da Circunferência. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/artigos/article/view/2828>. Acesso em 25.02.2022

Todamateria.com. Disponível em:- <https://www.todamateria.com.br/potenciacao/>Acesso em: 25 de Fevereiro de 2020.

Matemáticabásica.com, Disponível em: <https://matematicabásicahttps://matematicabásica.net/cubo/.net/cubo/>Acesso em: 25 de Fevereiro de 2020.

AGRADECIMENTOS

À Sociedade Torre de Vigia de Bíblia e Tratados pelas excelentes publicações que subsidiaram a pesquisa.

ANEXOS

Volume da Esfera, Bacia e Cubo decrescente.

Ta- ma- nho	4 De- dos	Esfera	Bacia	Cubo	Ta- ma- nho	8	Esfera	Bacia	Cubo
	518				520	512			
	-7,4				0	-8			
518	510,6	133119,731016	66559,865508	266239,462032	512	504	128024,064	64012,032	256048,128
510,6	503,2	127415,392768	63707,696384	254830,785536	504	496	122023,936	61011,968	244047,872
503,2	495,8	121876,385912	60938,192956	243752,771824	496	488	116214,272	58107,136	232428,544
495,8	488,4	116500,279104	58250,139552	233000,558208	488	480	110592	55296	221184
488,4	481	111284,641	55642,3205	222569,282	480	472	105154,048	52577,024	210308,096
481	473,6	106227,040256	53113,520128	212454,080512	472	464	99897,344	49948,672	199794,688
473,6	466,2	101325,045528	50662,522764	202650,091056	464	456	94818,816	47409,408	189637,632
466,2	458,8	96576,225472	48288,112736	193152,450944	456	448	89915,392	44957,696	179830,784
458,8	451,4	91978,148744	45989,074372	183956,297488	448	440	85184	42592	170368
451,4	444	87528,384	43764,192	175056,768	440	432	80621,568	40310,784	161243,136
444	436,6	83224,499896	41612,249948	166448,999792	432	424	76225,024	38112,512	152450,048
436,6	429,2	79064,065088	39532,032544	158128,130176	424	416	71991,296	35995,648	143982,592
429,2	421,8	75044,648232	37522,324116	150089,296464	416	408	67917,312	33958,656	135834,624
421,8	414,4	71163,817984	35581,908992	142327,635968	408	400	64000	32000	128000
414,4	407	67419,143	33709,5715	134838,286	400	392	60236,288	30118,144	120472,576
407	399,6	63808,191936	31904,095968	127616,383872	392	384	56623,104	28311,552	113246,208
399,6	392,2	60328,533448	30164,266724	120657,066896	384	376	53157,376	26578,688	106314,752
392,2	384,8	56977,736192	28488,868096	113955,472384	376	368	49836,032	24918,016	99672,064
384,8	377,4	53753,368824	26876,684412	107506,737648	368	360	46656	23328	93312
377,4	370	50653	25326,5	101306	360	352	43614,208	21807,104	87228,416
370	362,6	47674,198376	23837,099188	95348,396752	352	344	40707,584	20353,792	81415,168
362,6	355,2	44814,532608	22407,266304	89629,065216	344	336	37933,056	18966,528	75866,112
355,2	347,8	42071,571352	21035,785676	84143,142704	336	328	35287,552	17643,776	70575,104
347,8	340,4	39442,883264	19721,441632	78885,766528	328	320	32768	16384	65536

340,4	333	36926,037	18463,0185	73852,074	320	312	30371,328	15185,664	60742,656
333	325,6	34518,601216	17259,300608	69037,202432	312	304	28094,464	14047,232	56188,928
325,6	318,2	32218,144568	16109,072284	64436,289136	304	296	25934,336	12967,168	51868,672
318,2	310,8	30022,235712	15011,117856	60044,471424	296	288	23887,872	11943,936	47775,744
310,8	303,4	27928,443304	13964,221652	55856,886608	288	280	21952	10976	43904
303,4	296	25934,336	12967,168	51868,672	280	272	20123,648	10061,824	40247,296
296	288,6	24037,482456	12018,741228	48074,964912	272	264	18399,744	9199,872	36799,488
288,6	281,2	22235,451328	11117,725664	44470,902656	264	256	16777,216	8388,608	33554,432
281,2	273,8	20525,811272	10262,905636	41051,622544	256	248	15252,992	7626,496	30505,984
273,8	266,4	18906,130944	9453,065472	37812,261888	248	240	13824	6912	27648
266,4	259	17373,979	8686,9895	34747,958	240	232	12487,168	6243,584	24974,336
259	251,6	15926,924096	7963,462048	31853,848192	232	224	11239,424	5619,712	22478,848
251,6	244,2	14562,534888	7281,267444	29125,069776	224	216	10077,696	5038,848	20155,392
244,2	236,8	13278,380032	6639,190016	26556,760064	216	208	8998,912	4499,456	17997,824
236,8	229,4	12072,028184	6036,014092	24144,056368	208	200	8000	4000	16000
229,4	222	10941,048	5470,524	21882,096	200	192	7077,888	3538,944	14155,776
222	214,6	9883,008136	4941,504068	19766,016272	192	184	6229,504	3114,752	12459,008
214,6	207,2	8895,477248	4447,738624	17790,954496	184	176	5451,776	2725,888	10903,552
207,2	199,8	7976,023992	3988,011996	15952,047984	176	168	4741,632	2370,816	9483,264
199,8	192,4	7122,217024	3561,108512	14244,434048	168	160	4096	2048	8192
192,4	185	6331,625	3165,8125	12663,25	160	152	3511,808	1755,904	7023,616
185	177,6	5601,816576	2800,908288	11203,633152	152	144	2985,984	1492,992	5971,968
177,6	170,2	4930,360408	2465,180204	9860,720816	144	136	2515,456	1257,728	5030,912
170,2	162,8	4314,825152	2157,412576	8629,650304	136	128	2097,152	1048,576	4194,304
162,8	155,4	3752,779464	1876,389732	7505,558928	128	120	1728	864	3456
155,4	148	3241,792	1620,896	6483,584	120	112	1404,928	702,464	2809,856
148	140,6	2779,431416	1389,715708	5558,862832	112	104	1124,864	562,432	2249,728
140,6	133,2	2363,266368	1181,633184	4726,532736	104	96	884,736	442,368	1769,472
133,2	125,8	1990,865512	995,432756	3981,731024	96	88	681,472	340,736	1362,944
125,8	118,4	1659,797504	829,898752	3319,595008	88	80	512	256	1024
118,4	111	1367,631	683,8155	2735,262	80	72	373,248	186,624	746,496
111	103,6	1111,934656	555,967328	2223,869312	72	64	262,144	131,072	524,288
103,6	96,2	890,277128	445,138564	1780,554256	64	56	175,616	87,808	351,232
96,2	88,8	700,227072	350,113536	1400,454144	56	48	110,592	55,296	221,184
88,8	81,4	539,353144	269,676572	1078,706288	48	40	64	32	128
81,4	74	405,224	202,612	810,448	40	32	32,768	16,384	65,536
74	66,6	295,408296	147,704148	590,816592	32	24	13,824	6,912	27,648
66,6	59,2	207,474688	103,737344	414,949376	24	16	4,096	2,048	8,192
59,2	51,8	138,991832	69,495916	277,983664	16	8	0,512	0,256	1,024
51,8	44,4	87,528384	43,764192	175,056768	8	0	0	0	0
44,4	37	50,653	25,3265	101,306					
37	29,6	25,934336	12,967168	51,868672					
	22,2	10,941048	5,470524	21,882096					
	14,8	3,241792	1,620896	6,483584					
	7,4	0,405224	0,202612	0,810448					

Organizador

Paulo Marcos Ferreira Andrade

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática Pela UNEMAT. Licenciado em pedagogia pela UNEMAT. Licenciado em Letras:Português/espanhol pela UFMT. Esp. em coordenação pedagógica pela UFMT. Esp. em gestão escolar pela UFMT. Esp. em educação do campo pela AFIRMATIVO. Atua como professor na educação Básica desde de 1999, e atualmente é coordenador pedagógico na Extensão Municipal SOS Criança.

Índice Remissivo

A

aluno 9, 17, 20, 24, 25, 27, 29, 30
alunos 8, 9, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 82, 83, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111
anos finais 32, 36
aprendizado 14, 16, 17, 18, 19, 22, 36, 55, 56, 57, 61, 69, 92, 94, 97, 102, 108, 109, 114, 117, 121, 122, 123, 127, 128, 129, 130
aprendizagem 8, 9, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 40, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 75, 81, 82, 83, 87, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99

C

cálculo 19, 41, 42, 43, 44, 48, 49
consumismo 66, 68, 70, 72, 73, 74, 75, 77

D

desafios 19, 20, 21, 31, 36, 63, 67, 92, 93, 94, 101, 103, 105, 107, 108
diagnóstico 12
didáticos 21, 59, 62, 80, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 98
dosimetria 41, 42, 44, 47, 49, 50

E

educação 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21
educação 5.0 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 62
ensino 4, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64
ensino-aprendizagem 56, 64, 75, 81, 82, 89, 90, 91, 95, 97
escolar 12, 14, 15

F

financeira 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78

funções 23, 24, 25, 28, 29, 30
fundamental 14, 16, 17, 32, 35, 36
futuro 8, 14, 19, 25, 52, 55

G

Gamificação 112, 116

I

IDEB 12, 13, 14, 15, 21
inclusiva 4, 104, 105, 106, 107, 109
infantil 77, 78, 106, 107, 121, 122, 123, 125, 127, 128,
129, 130
Interação 122

J

jogos 19, 20, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100,
101

K

Kahoot 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120

L

LIBRAS 104, 106, 109
ludicidade 96, 100, 119, 122, 123, 125, 129
lúdico 91, 94, 98, 100, 101, 109, 121, 122, 123, 124, 125,
126, 127, 128, 129, 130

M

matemática 8, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24,
25, 26, 27, 28, 29, 30
metodologias 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39
metodologias ativas 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39
modelagem 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30
modelagens 42, 50

P

perspectivas 18, 21, 52, 54, 63

políticas públicas 104, 109
práticas pedagógicas 32, 35
professor 8, 9, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28, 29

R

recursos 35, 52, 54, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 67, 77, 82, 83, 84, 85, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 98

S

sala de aula 18, 20, 22, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 35, 38, 52, 53, 55, 57, 58, 66, 82, 90, 91, 93, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 106, 109, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 120
surdos 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110
sustentabilidade 66, 67

T

tecnologias 21, 38, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64
tradicional 32, 35, 36

