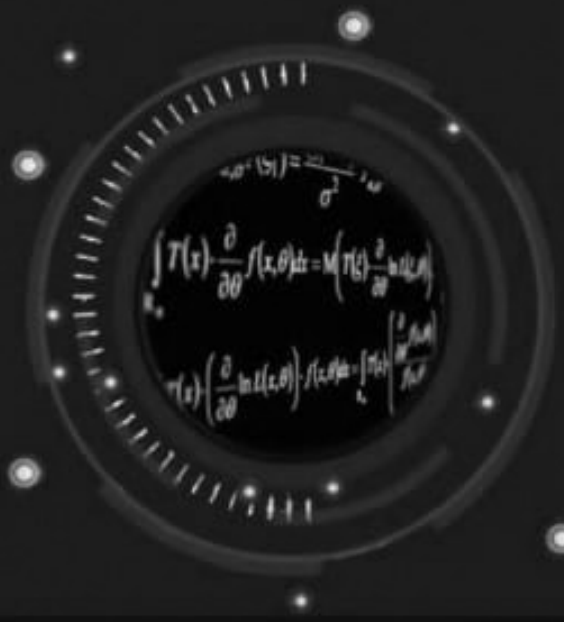
I-ENNEMA

I ENCONTRO NORTE-NORDESTE
DE
MATEMÁTICA APLICADA - ONLINE

# ANAIS DO I ENCONTRO NORTE-NORDESTE DE MATEMÁTICA APLICADA ONLINE

EDITORA
OMNIS SCIENTIA



I-ENNEMA

I ENCONTRO NORTE-NORDESTE
DE
MATEMÁTICA APLICADA - ONLINE

# ANAIS DO I ENCONTRO NORTE-NORDESTE DE MATEMÁTICA APLICADA ONLINE

EDITORA
OMNIS SCIENTIA

Editora Omnis Scientia

# ANAIS DO I ENCONTRO NORTE-NORDESTE DE MATEMÁTICA APLICADA ONLINE

Volume 1

1ª Edição

TRIUNFO – PE

2021

**COORDENADOR CIENTÍFICO**

Péricles Felipe Bastos Gomes

**COORDENADOR DE PUBLICAÇÃO**

Daniel Luís Viana Cruz

**COORDENADORA DO EVENTO**

Andréa Telino Gomes

**ORGANIZADORES**

Academics - Eventos acadêmicos online

Editora Omnis Scientia

Andréa Telino Gomes

Daniel Luís Viana Cruz

Péricles Felipe Bastos Gomes

**PALESTRANTES**

Gabriel Soares Bádue

Gilberto Francisco Alves de Melo

Mayra Taís Albuquerque Santos

Luiz Gabriel dos Santos Gomes

**COORDENADOR DE AVALIAÇÃO**

Péricles Felipe Bastos Gomes

**Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.**

**O conteúdo abordado nos artigos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**
**(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

E56a

Encontro Norte-Nordeste de Matemática Aplicada (1 : 2021)
Anais do [...] / I Encontro Norte-Nordeste de Matemática Aplicada, 27-28 junho 2021; organizadores Andréa Telino Gomes, Daniel Luís Viana Cruz, Péricles Felipe Bastos Gomes. – Triunfo, PE: Omnis Scientia, 2021.
77 p. : il.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
ISBN 978-65-88958-52-0
DOI 10.47094/ 978-65-88958-52-0

1. Matemática – Estudo e ensino – Congressos. I. Gomes, Andréa Telino. II. Cruz, Daniel Luís Viana. III. Gomes, Péricles Felipe Bastos. IV. Título.

CDD 510.7

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

**Editora Omnis Scientia**

Triunfo – Pernambuco – Brasil

Telefone: +55 (87) 99656-3565

editoraomnisscientia.com.br

contato@editoraomnisscientia.com.br

# EDITORIAL

O **I Encontro Norte-Nordeste de Matemática Aplicada (online) - I ENNEMA** visou incentivar e apresentar o que tem sido feito na nobre ciência matemática e na sua forma prática, ou seja, aplicada em nosso dia-a-dia. O congresso ocorreu no dia 27 de Junho de 2021, foram submetidos trabalhos na modalidade de resumo expandido, em que os resumos aprovados estiveram expostos no site do evento. Foram contempladas palestras em diversas áreas temáticas da matemática, os participantes receberam certificados de participação de 20 horas. O **I ENNEMA** concedeu menção honrosa para os três melhores trabalhos na modalidade de resumo expandido.

Seguem os títulos dos resumos expandidos que receberam menção honrosa por ordem de submissão: 367652 - MODELAGEM MATEMÁTICA DE UM SISTEMA DE EMBALAGENS ATRAVÉS DA PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA 372346 - UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE ENVOLVENDO MATEMÁTICA FINANCEIRA: UM OLHAR PARA SUA APLICABILIDADE 374537 - EDUCAÇÃO FINANCEIRA E SUAS APLICAÇÕES: CONSTRUINDO O CONCEITO DE INVESTIMENTOS NO ENSINO MÉDIO.

A equipe organizadora agradece a todos os participantes, palestrantes e avaliadores pelas participações no **I ENNEMA**, por terem feito parte desse evento que foi de grande relevância.

# SUMÁRIO

## BIOMATEMÁTICA, BIOMETRIA E BIOESTATÍSTICA

ESTUDO DA EVOLUÇÃO DO COVID-19 NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.....10

## ENSINO DA MATEMÁTICA

ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.....15

RESIGNIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM E JOGOS: UMA INTERSECÇÃO NECESSÁRIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II.....19

O GEOGEBRA 3D E A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DAS CÔNICAS EM GEOMETRIA ANALÍTICA.....23

UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE ENVOLVENDO MATEMÁTICA FINANCEIRA: UM OLHAR PARA SUA APLICABILIDADE.....28

UM JOGO PARA O ENSINO DE PROBABILIDADE NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: A PROBABILINHA.....33

GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: EXPERIÊNCIAS EM TEMPOS DE PANDEMIA.....37

UMA PROPOSTA DE ENSINO DE EQUAÇÕES POR MEIO DE JOGOS.....41

EDUCAÇÃO FINANCEIRA E SUAS APLICAÇÕES: CONSTRUINDO O CONCEITO DE INVESTIMENTOS NO ENSINO MÉDIO.....46

O ENSINO DE ESTATÍSTICA COM O USO DO GEOGEBRA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA.....50

O REFORÇO ESCOLAR NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA VIVENCIADO NO PIBID.....54

ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DE SIMULADORES INTERATIVOS DA PLATAFORMA PHET: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL.....59

A APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA E O PANFLETO: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR.....63

O PROCESSO AVALIATIVO NO ENSINO DA MATEMÁTICA DIANTE O ENSINO REMOTO.....68

**MODELAGEM MATEMÁTICA**

MODELAGEM MATEMÁTICA DE UM SISTEMA DE EMBALAGENS ATRAVÉS DA PROGRAMAÇÃO LINEAR.....73

I-ENNEMA

I ENCONTRO NORTE-NORDESTE
DE
MATEMÁTICA APLICADA - ONLINE

# BIOMATEMÁTICA, BIOMETRIA E BIOESTATÍSTICA

EDITORA
OMNIS SCIENTIA

# ESTUDO DA EVOLUÇÃO DO COVID-19 NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

**Daniel da França Dias[1]; Orlando dos Santos Pereira[2].**

[1]Graduando em Matemática, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

[2]Doutor em Matemática, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

## RESUMO

Pesquisa de iniciação científica baseada no modelo epidemiológico SIR (Suscetíveis, infectados e recuperados) para o estudo da evolução do novo cornavírus no estado do Rio de Janeiro. A pesquisa foi feita com o objetivo de observar e modelar os dados e tirar conclusões acerca de iniciativas que podem ser tomadas no que se refere ao controle de uma pandemia. Aqui são apresentadas as bases da pesquisa, seus objetivos, e os resultados das aplicações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Epidemia. Coronavírus. Modelagem.

**ÁREA TEMÁTICA:** Biomatemática.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido sem custos adicionais, uma vez que as fontes de pesquisa são gratuitas, com utilização de pesquisas bibliográficas e internet. Ainda assim, a partir de Janeiro de 2021 o projeto recebeu bolsa da CNPQ. O trabalho visa o estudo específico do ´´novo coronavírus" no estado do Rio de Janeiro, através do modelo SIR (Suscetíveis, Infectados e Recuperados). Pretendeu-se analisar a modelagem matemática envolvida neste processo, com intuito de analisar os pontos de equilíbrio do sistema de equações envolvidos no modelo proposto.

O objetivo desta pesquisa de iniciação científica foi de fazer perceber a importância da matemática em áreas distintas e aplicar seus conceitos, de modo a obtenção de conclusões que sirvam para nortear decisões. A pesquisa teve como meta a revisão de conceitos de matemática teórica, mas principalmente estudar alguns métodos de análise numérica de problemas, como estes definidos por sistemas de equações diferenciais.

## METODOLOGIA

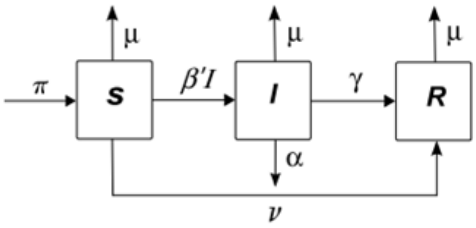
Como material, foi utilizado do computador pessoal do aluno e do professor para fazer as pesquisas acerca dos dados e de artigos que estudassem sobre o assunto discutido, a se saber, modelos epidemiológicos. Não somente isso, mas também de recursos como Excel, Google planilhas e Libre Office para organização dos dados e do trabalho além do uso do software MatLab para estudo dos dados em si.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta pesquisa foi baseada na redação de dissertação de Caetano (2009), onde o modelo epidemiológico apresentado por Caetano foi o SIR (Suscetíveis, infectados e recuperados). No caso, o estudo feito por Caetano foi sobre a gripe suína (H1N1), e o nosso estudo sobre o novo coronavírus (SARS-CoV-2)

Apesar de serem doenças diferentes, o foco foi no uso do modelo epidemiológico SIR. Este modelo consiste em trabalhar usando três esferas principais: Suscetíveis, infectados e recuperados. Isso é representado no diagrama de fluxo da Figura 1.

Figura 1: Diagrama de fluxo




A partir disso, trabalhamos então com outras variáveis: π, como taxa de natalidade, ν, como taxa de vacinação, β', como taxa de contato per capita, γ, como a taxa de recuperação dos infectados, μ, como taxa de mortalidade e α, como mortalidade adicional, ou seja, os mortos pela doença estudada (No caso desta pesquisa, a COVID 19). Assim, tendo organizado as variáveis no diagrama de fluxo da Figura 1, foram reorganizadas então, baseado neste mesmo diagrama, em um sistema de equações diferenciais. Segue então na Figura 2 o sistema de equações diferenciais.

Figura 2: Sistema de equações

$$\begin{cases} \dot{S} &= \pi - \mu S - \beta' SI - \nu S \\ \dot{I} &= \beta' SI - \mu I - \alpha I - \gamma I \\ \dot{R} &= \gamma I - \mu R + \nu S. \end{cases}$$

Fonte: Caetano, 2009

O que é bem coerente. Afinal cada relação dessas faz sentido com o estudo em si. O grupo de suscetíveis (S) é afetado positivamente pela natalidade (π), mas ao mesmo tempo é afetado negativamente pela mortalidade (μ), pela taxa de pessoas que se infectam (β'I), e pela taxa de imunização (ν) (num caso onde há vacinação ou isolamento, ou seja, algum tipo de controle. Não tendo, tomamos ν=0). Em seguida temos os infectados (I), que são afetados positivamente pela taxa de pessoas que se infectaram (β'I), e negativamente pela taxa de mortalidade (μ), a taxa de mortalidade adicional (α) e pelos que se recuperam da doença (γ). Por último vem o grupo dos recuperados (R), que é afetado positivamente pelos que são recuperados (γ), pelos que foram imunizados de alguma

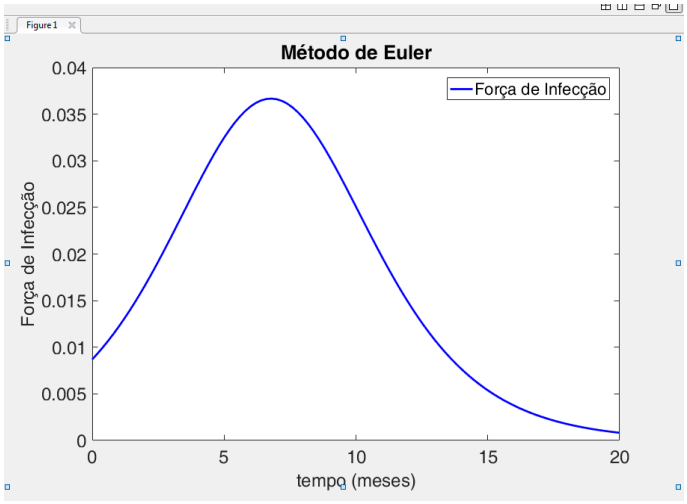
forma (ν) e negativamente pela taxa de mortalidade (μ).

Assim sendo começamos nossos estudos tendo estes dois pontos em mente: o diagrama e as equações. Portanto fomos atrás dos dados para colocá-los no trabalho, para podermos estudá-lo no software LabMat (Math Works). Tivemos como fontes então o IBGE e a OMS para a obtenção dos dados. Aplicamos então estes dados ao modelo do software LabMat (Math Works), e, tendo este modelo, conseguimos estudar a curva de variação do , que é a taxa de reprodutibilidade basal. A taxa de reprodutibilidade basal nos indica se o momento é pandêmico, ou se a doença já foi erradicada, de forma que , pandêmico, , a doença foi erradicada. O , por sua vez, é calculado por:

$$R_0=\beta/(\alpha+\gamma+\mu)$$

Assim foi obtido o gráfico da curva de infecção, tomando  e . O gráfico pode ser observado na Figura 3, e a partir dele foi possível chegar a algumas conclusões.

Figura 3: Curva da Força de Infecção




Fonte: O autor.

## CONCLUSÃO

Tomando em consideração os dados, observados no período de Janeiro a Setembro, e o gráfico da Figura 3, que simula um período de 20 meses, e tomando também que este é um modelo sem isolamento, observamos que houve um crescimento na taxa de contágio, que atinge seu ápice em aproximadamente 6 meses, e a partir daí teria redução. De fato, o ápice neste intervalo foi neste período de Maio, Junho, mas, com um mínimo de controle, o ideal seria que a taxa de contágio tivesse se reduzido em 20 meses a quase zero. 20 meses nos traz até Agosto de 2021. Realmente, este resumo, sendo escrito em Junho de 2021, observamos uma pandemia que só está tendo um momento de "redução" agora. Por fim, quando calculamos o , encontramos , o que configura uma pandemia ainda não controlada.

Caetano mostra em seus estudos que, modelos com vacinação, isolamento, quarentena, ou mesmo os três juntos tem maior eficácia do que o modelo sem controle. Apesar disso, sabemos que vivemos num país onde a vacinação foi muito tardia, onde o povo não fez isolamento (ou pelo menos não um isolamento ideal), nem quarentena. Quando consideramos essas questões vemos a situação que de fato vivemos, onde ainda hoje, na apresentação deste trabalho, a pandemia é recorrente, pessoas continuam morrendo pela doença e a realidade esperada do gráfico é exatamente o que acontece. Se tivéssemos trabalhado com vacinação desde o momento em que surgiram as vacinas, se houvesse uma dedicação maior da população em se isolar, se tivesse havido um controle maior, de acordo com as simulações de Caetano, essa pandemia teria terminado antes.

A conclusão é que, se de fato esperamos vencer essa pandemia, precisamos combatê-la com as "armas" que temos, a vacinação e o isolamento social. No trabalho que nos baseamos de Caetano observamos que dentre as simulações, um modelo com vacinação, isolamento ou quarentena, ou mesmo com os três, termina muito antes o tempo de erradicação da doença. Não podemos simplesmente esperar calados que a doença suma, precisamos nos cuidar e combatê-la como pudermos. Hoje, já estamos vacinando a população, e isto é de suma importância. Provavelmente venceremos logo essa pandemia, mas poderíamos ter passado por isso há meses atrás, considerando que no fim de 2020 já haviam vacinas sendo produzidas, mas ao invés disso houve negligência do governo quanto compra, produção e distribuição da vacina e da população, que não fez uma quarentena de qualidade. Assim, cabe a nós como sobreviventes dessa pandemia observar a realidade atual, estudos como este, e entendermos mediante a uma situação como esta como agirmos no futuro.

## PRINCIPAIS REFERÊNCIAS


Bassanezi, R.C, *"Equações Diferenciais Ordinárias: Um Curso Introdutório"; Coleção BC&T, Textos didáticos. v.1. São Paulo, UFABC, 2006.*

Boyce, W. & DiPrima, R., *"Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno"; L.T.C, 7ª Edição, 2002*.

Caetano, M. T. P. *Modelagem Matemática da Influenza A(H1N1); Dissertação de Mestrado, IMECC/UNICAMP, Campinas, 2010.*

Ribeiro Luis, M.H., *"Modelos Matemáticos em Epidemiologia"; Tese de Mestrado, IGCE/UNESP, Rio Claro, 2012.*

I-ENNEMA

I ENCONTRO NORTE-NORDESTE
DE
MATEMÁTICA APLICADA - ONLINE

# ENSINO DA MATEMÁTICA

EDITORA
OMNIS SCIENTIA

# ELABORAÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

**Anderson Pereira de Oliveira[1]; Jerry Gleison Salgueiro Fidanza Vasconcelos[2].**

[1]Graduando (PIBIC), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Maranguape, Ceará.

[2]Mestrado (orientador), Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, Amazonas.

## RESUMO

O curso de licenciatura em matemática apresenta em seu currículo algumas disciplinas a qual não tem material direcionado para atender às suas necessidades. Por exemplo, a informática aplicada ao ensino da matemática, que apresenta todo o seu conteúdo a ser trabalhado no laboratório de informática e parte dele com o uso do Software Winplot. Dessa forma, o projeto tem como objetivo confeccionar uma apostila de forma a nortear o docente, abordando os conceitos e ferramentas do Software Winplot, conceitos basilares de funções do 1º grau, sistema linear com duas e três variáveis e geometria plana e espacial, norteada nos PCN's, PPC do Curso de licenciatura em Matemática e trabalhos de Gelson IEZZI, entre outros, para a fundamentação teórica. Portanto, espera-se que a apostila possa atender as necessidades da disciplina, bem como, de professores e alunos que estudam ou que tenham interesse no assunto, sendo sua disponibilização gratuita por meio eletrônico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Elaboração de material didático. Software Winplot. Funções.

**ÁREA TEMÁTICA:** Ensino da matemática.

## INTRODUÇÃO

A disciplina de informática aplicada ao ensino da matemática não possui material didático próprio de forma que se atenda aos requisitos definidos pelo PPC do curso de licenciatura em matemática. Dessa forma, cabe ao professor buscar estratégias e métodos para atingir o objetivo das disciplinas que ministra e, ao mesmo tempo, fazer com que os alunos tenham uma aprendizagem significativa, o que nem sempre é simples. Os motivos são diversos, às vezes por falta de tempo para pesquisa, por ter uma carga horária muito elevada, às vezes por não ter formação direcionada para a utilização dos Softwares e na maioria das vezes por não haver material direcionado às necessidades da disciplina. Isto posto, busco a confecção de uma apostila constituída de cerca de 25% dos conteúdos propostos pelo PPC da disciplina, ou seja, as operações e funções do Winplot, a construção, formatação e interseção de gráficos em 2D e 3D, rotações e reflexões de objetos geométricos, manipular parâmetros, construir animações e exportar imagens, com a finalidade de possuir um material próprio e, assim, tentar fomentar o processo de ensino e aprendizagem.

Tendo em vista que os alunos de cursos que possuem a disciplina de informática aplicada ao ensino da matemática não possuem um material próprio a fim de nortear seus estudos, essa apostila tem a finalidade, portanto, de fornecer ao professor um material contendo roteiros de aulas com

exercícios, fazendo com que o docente tenha um direcionamento no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem. Buscando, assim, uma melhor compreensão e assimilação dos conteúdos trabalhados na disciplina.

## METODOLOGIA

Preliminarmente, o projeto consta do levantamento bibliográfico, que será baseado em manuais do software Winplot, livros, artigos, sites, dissertações, entre outros. Assim, no material irá constar um roteiro aula a aula com conteúdo e exercícios acerca dos conceitos e as ferramentas básicas do Software Winplot 2D e 3D, onde o objetivo é fornecer as noções para plotar gráficos das funções do 1º grau, resolução de sistemas lineares de duas e três variáveis buscando obter o ponto de interseção, como construir e formatar gráficos em 2D e 3D, como obter a interseção em gráficos em 2D e 3D, como realizar rotações e reflexões de objetos geométricos, como manipular parâmetros, como construir animações e exportar imagens e como gerar arquivo PiCTeX, todos direcionados a necessidade da disciplina informática aplicada ao ensino da matemática.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Apesar do Software Winplot e os conteúdos funções do 1º grau, sistema linear com duas e três variáveis e geometria plana e espacial não ter caráter de inovação, poucos são os materiais que contemplam as necessidades específicas da disciplina informática aplicada ao ensino da matemática. Uma vez que os conteúdos supra, são trabalhados de forma individual ou mesmo quando são apresentados juntos, não possuem o escopo esperado para a disciplina em questão. Dessa forma, apresenta-se alguns trabalhos que irão nortear o projeto. De certo, irão constar como fundamentação teórica embasando a pesquisa proposta.

Inicialmente, seguiremos algumas das orientações dos PCN's que tratam da importância do software, do estudo das funções, sistemas e geometria plana e espacial:

> Quanto aos softwares educacionais é fundamental que o professor aprenda a escolhê-los em função dos objetivos que pretende atingir e de sua própria concepção de conhecimento e de aprendizagem, distinguindo os que se prestam mais a um trabalho dirigido para testar conhecimentos dos que procuram levar o aluno a interagir com o programa de forma a construir conhecimento (PCN, 1997, p. 35).

Tendo em vista a importância dos softwares no meio educacional, a disciplina de informática aplicada ao ensino da matemática trabalha, inicialmente com as ferramentas básicas do software winplot para a realização de diversos conteúdos, como é o caso da construção de gráficos em 2D e 3D.

Dessa forma, a apostila tem a proposta de criar uma série de aulas, contendo, por exemplo, a ideia de que sistemas lineares de duas e três incógnitas podem ser vistas sob outro ponto de vista que não seja a álgebra, e sim a geometria, onde é explorado que sistemas lineares que contenham duas variáveis podem ser entendidos e resolvidos como o conceito de interseção de retas.

Na mesma esteira temos o trabalho de Matos Filho et al, 2010, diz que:

> A Matemática tem sido uma área muito privilegiada em relação às diversas tecnologias presentes no mundo moderno. Sejam as calculadoras, os jogos virtuais, os computadores e os diversos softwares, todos esses recursos tecnológicos estão sendo propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais com o intuito de melhorar o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática. Em especial, as tecnologias da informática, com um conjunto de ferramentas – computador, softwares, internet, etc. – podem auxiliar o ensino da Matemática, criando ambientes de aprendizagens que possibilitem o surgimento de novas formas de pensar e de agir, que valorizem o experimental e que tragam significados para o estudo da Matemática (FILHO, 2010, p. 4).

Dessa forma, é evidente que as tecnologias são imprescindíveis para o ensino da matemática, uma vez que, ela fornece subsídios para uma melhor compreensão dos conteúdos, como por exemplo, o aluno perceber geometricamente o que significam as raízes de uma função do primeiro grau.

O software winplot se diferencia dos demais por possuir um sistema simples e leve, é exatamente o que Souza (2004) diz: "É muito pequeno e portável comparado com os programas existentes hoje em dia, menos de 600Kb"

O software winplot é uma poderosa ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, que possibilita ao aluno visualizar, por meio da plotagem do gráfico, conceitos e propriedades importantes, tais como a raiz, coeficiente angular e linear, se a função é crescente ou decrescente, dentre outras. Podendo também ser usado para trabalhar com os conteúdos de geometria plana e espacial.

Isto posto, a apostila surge com a ideia de suprir as necessidades da disciplina, contribuindo para que o docente possua um material próprio, contendo aulas e exercícios de como utilizar o software winplot para compreender os conceitos fundamentais da função do primeiro grau, a resolução dos sistemas lineares de duas e três variáveis e parte do conteúdo de geometria plana e espacial.

É relevante afirmar ainda, que a apostila tem como objetivo, incluir aulas referente a manipulação de parâmetros, construção de animações, exportar imagens e como gerar arquivo PiCTeX e exercícios sobre os tais temas.

Por fim, não obstante faz-se necessário a utilização dos trabalhos de IEZZI, Gelson. Fundamentos de matemática elementar, I: conjuntos, funções 8. ed. São Paulo: Atual, 2004; LIMA, Elon Lages. Matemática e ensino. 3. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2007 e LIMA, Elon Lages. A matemática no Ensino Médio. 9. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006. v. 1, para fundamentação dos conteúdos das funções, sistemas e geometria plana e espacial.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

Atualmente, vivemos em uma sociedade em que a tecnologia predomina diversos setores, dentre eles, podemos destacar a educação, que por sua vez, evolui constantemente ao longo do tempo no que se refere às estratégias de ensino e aprendizagem. Esse fenômeno pode ser atribuído ao avanço da tecnologia, como o uso de diversos softwares, sites, aplicativos, entre outros, como ferramentas

auxiliares usadas pelos docentes.

Na disciplina de informática aplicada ao ensino da matemática, o software winplot, que é um aliado muito eficiente no que se refere aos gráficos de funções, sistemas lineares etc., para o processo de ensino e aprendizagem, é responsável por cerca de 25% dos conteúdos trabalhados na disciplina.

Nesse contexto, surge a apostila, com a finalidade de orientar o docente em suas aulas, com propostas de aulas sobre os já mencionados temas. O docente, por exemplo, terá à sua disposição uma aula sobre os conceitos basilares do software winplot, tornando, assim, o trabalho do docente mais eficaz e eficiente, no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem, uma vez que, não será necessário a elaboração de aula. Espero que, com essa apostila, que irá ser disponibilizada gratuitamente de forma eletrônica, todos os docentes que se sentirem confortáveis a utilizá-la, possam perceber resultados significativos no processo de ensino e aprendizagem por parte dos professores e alunos.

No entanto, como a construção da apostila se encontra em fase de desenvolvimento, os resultados não puderam, ainda, serem mensurados na prática.

## PRINCIPAIS REFERÊNCIAS


BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Ministério da Educação e Cultura, Brasília, DF, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016.

**PCN** + Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Ministério da Educação e Cultura, Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 17 de maio de 2020.

SOUZA, Sérgio de Alburquerque, UFPB, 2004. **Manual Software Winplot**. Disponível em <http://www.mat.ufpb.br/sergio/winplot/winplot.html>. Acesso em: 19 de Abril de 2021.

# RESIGNIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM E JOGOS: UMA INTERSECÇÃO NECESSÁRIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

**Weberson Sousa dos Anjos[1].**

[1]Graduando em Licenciatura em Matemática, Monitor do programa UPT-UNEB 20/2021, Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Barreiras, Bahia.

## RESUMO

Este estudo pretende mostrar a importância do uso dos jogos no processo de ressignificação da aprendizagem Matemática, relatando experiências vivenciadas durante o estágio curricular supervisionado, trazendo a dimensão lúdica da Matemática por meio de materiais manipuláveis para sala de aula, afim de obter resultados mais significativos no processo de ensino-aprendizagem. Este trabalho possui caráter descritivo e qualitativo, e para tal, houve o planejamento de jogos pedagógicos, que articulassem a teoria à prática, de modo a fazer os alunos criarem o senso investigativo e reflexivo sobre os conteúdos de Matemática. Percebeu-se notáveis avanços no cálculo mental dos alunos, bem como a criação de diferentes registros de representação matemáticos (aritméticos, algébricos, geométricos, estatístico, etc.), em decorrência das intervenções pedagógicas, promovendo a busca de soluções para problemas mais complexos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estágio. Ensino. Intervenção.

**ÁREA TEMÁTICA:** Ensino de matemática.

## INTRODUÇÃO

Visando a construção de conceitos elementares de matemática, bem como a ressignificação destes na educação básica, o estágio curricular supervisionado em matemática possibilita a criação e desenvolvimento de atividades com foco em estimular o cálculo mental, o desenvolvimento do raciocínio lógico, e lógico-matemático por meio da ludicidade.

Diante disso, trabalhar a matemática de forma dinâmica, relacionar os conteúdos matemáticos vigentes das turmas com o cotidiano através de oficinas, transformar a sala de aula em um espaço interativo e divertido é indispensável para que a aprendizagem ocorra.

Por meio da aplicação de jogos e outras intervenções pedagógicas, buscou-se levar o aluno a assumir uma atitude positiva em relação a matemática, ou seja, desenvolver sua capacidade de "fazer" matemática construindo conceitos e procedimentos, formulando e resolvendo problemas por si mesmo. E para isso, fazia-se necessário desenvolver o pensamento numérico dos alunos, ampliando e construindo novos significados para os números e operações; identificando e utilizando diferentes representações para esses números, resolvendo situações problemas e utilizando vários procedimentos de cálculo: mental, estimativas, arredondamentos e algoritmos.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida por meio da observação dos alunos quando estes participavam das intervenções pedagógicas (jogos) durante a realização do estágio curricular supervisionado do curso de Licenciatura em Matemática.

A priori, levantou-se um diagnóstico das dificuldades dos alunos participantes, afim de construir e apresentar jogos sobre os conteúdos matemáticos em que muitos não se saiam bem nas avaliações com o professor regente da disciplina, ou seja, era almejada a ressignificação dos conceitos matemáticos básicos tão necessários à compreensão de outros mais abstratos.

Os encontros com os alunos asseguraram momentos de criatividade, onde estes aprendiam brincando. Os jogos foram aplicados com o intuito dos alunos interiorizar os conceitos abordados e abstrai-los fazendo elos de ligação entre temas da matemática. Nessa perspectiva Smole (2008) e Brasil (2018) foram indispensáveis para entender as dificuldades dos alunos e intervir de forma coerente, fazendo do jogo um mecanismo para desenvolver o raciocínio lógico, criatividade, trabalho coletivo, e mais que isso, promovendo nos alunos a percepção e criação de diferentes registros de representação matemáticos (aritméticos, algébricos, geométricos, estatístico, etc.) para um mesmo objeto matemático.

## RESSIGNIFICANDO A APRENDIZAGEM POR MEIO DE JOGOS EM SALA DE AULA

O estágio curricular supervisionado configura-se um espaço de vivencias e muito aprendizado, onde os graduandos passam a vivenciar em sua prática as teorias por ele estudadas na sua formação, oferecendo aos alunos da educação básica aulas lúdicas e interativas onde a aprendizagem flui.

Nesse sentido foram realizadas diversas oficinas/intervenções como o jogo da Forca Matemática, Dominó fracionário e Estatística Mental. Cada oficina/intervenção cuidadosamente elaborada e com objetivos claros a serem alcançados, mostra a grande importância do ato de planejar pois este se faz um guia de orientação, um processo de racionalização, organização e coordenação de informações, cujas funções se distribuem em prever os conhecimentos, habilidades e atitudes, evitando repetições, contribuindo com a eficiência e adequando-se ao tempo para organizar as atividades.

Percebeu-se então que os alunos desenvolveram algumas habilidades quando sujeitos aos jogos, como melhor observação, reflexão, tomada de decisão, busca por suposições, bem como argumentações e organização, como vistas no jogo dominó fracionário mostrado na figura 1 abaixo:

Figura 1: Jogo Dominó fracionário

Fonte: Dados da pesquisa

Segundo Smole (2008), as habilidades são desenvolvidas porque, ao jogar, os alunos têm a oportunidade de resolver problemas, investigar e descobrir a melhor jogada; refletir e analisar as regras, estabelecendo relações entre os elementos do jogo e os conceitos matemáticos. Podemos dizer que o jogo possibilita uma situação de prazer e aprendizagem significativa nas aulas de matemática.

O jogo Dominó fracionário por exemplo promoveu simultaneamente diversão e aprendizado sobre as quatro operações básicas envolvendo as frações (soma, subtração, multiplicação e divisão), além das noções de equivalência entre frações, e seus tipos (própria, imprópria, aparente, mista). O aprendizado pode ser notado quando os alunos ao final do jogo pegavam uma peça do dominó e a representava geometricamente no quadro branco, seja a mesma fração ou uma equivalente. Nesse sentido essa mudança de registros matemático implica em comunicação do conhecimento do aluno e a mobilização deste conhecimento, o que dialoga com a BNCC.

De fato, em Brasil (2018) vemos que quando os alunos conseguem utilizar as representações matemáticas, compreendem as ideias que elas expressam e quando possível faz a conversão entre elas, esses alunos passam a dominar um conjunto de ferramentas que potencializa de forma significativa sua capacidade de pensar matematicamente.

O jogo pode ser modelado para diversos conteúdos de matemática em níveis de dificuldade desenvolvendo entre outros aspectos o cálculo mental dos estudantes.

As oficinas se fizeram de notória importância para quebrar a crença dos alunos de que a matemática é um conjunto de procedimentos técnicos e sim que esta requer muito raciocínio e investigação afim de criar alternativas para resolução de problemas. Soma-se a isso o trabalho em grupo desenvolvido em muitos jogos, promovendo respeito mútuo e envolvimento de todos os alunos.

Além disso, durante todo o estágio supervisionado, seja nas observações ou nas intervenções, na visão dos graduandos em matemática fomentou-se experiências riquíssimas para a construção da identidade docente do futuro professor de matemática, um docente capaz de propor formas diversificadas de os alunos aprenderem e se envolverem com a matemática criando competências e habilidades que lhe serão uteis por toda vida e não só para a matemática.

A avaliação neste contexto assegurou momentos de liberdade e criação, onde foi feito acompanhamento do desempenho do aluno, valorizando as diversas possibilidades de construção do conhecimento pelos estudantes. Todo esse processo avaliativo buscou promover uma educação de qualidade e uma aprendizagem mais significativa, levando o aluno a perceber regularidades e

irregularidades por meio de jogos e atividades exploratórias.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos fatos descritos, conclui-se que o estágio curricular supervisionado em matemática é um valioso meio para que os licenciandos conheçam a realidade da educação e do meio onde irá atuar como profissional tendo em vista a inovação docente para transformar sua realidade educacional com boas práticas.

Além disso, o estudo mostrou o quão importante são as atividades lúdicas para a construção do conhecimento matemático pelos alunos da educação básica. Os jogos nesse sentido trouxeram grandes resultados, desde o avanço do conhecimento da área específica de matemática, como no desenvolvimento do raciocínio lógico, pois estes jogos exigiram a necessidade da formulação de estratégia, o que facilitou o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de matemática. Logo, o processo de construção e ressignificação do conhecimento matemático por meio dos jogos e outras atividades lúdicas é uma intersecção necessária na educação básica.

## REFERÊNCIAS

SMOLE, Kátia Stocco et al. **Cadernos do Mathema.** São Paulo: Artmed, 2008.

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf >. Acesso em: 15 abril. 2021.

# O GEOGEBRA 3D E A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DAS CÔNICAS EM GEOMETRIA ANALÍTICA

**Renata Teófilo de Sousa[1], Francisco Régis Vieira Alves[2].**

[1]Mestranda, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE, Fortaleza, Ceará.

[2]Doutor, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE, Fortaleza, Ceará.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta didática para abordar cônicas em sala de aula, com ênfase em sua Transposição Didática utilizando o GeoGebra 3D, sendo uma pesquisa em andamento no Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – IFCE. A metodologia adotada para este trabalho é a Engenharia Didática, em suas duas primeiras fases – análises preliminares e análise *a priori* – trazendo uma análise epistemológica e didática sobre o ensino de cônicas e o uso do GeoGebra 3D como recurso para sua Transposição Didática de forma visual e interativa para estudantes de graduação em Matemática. Como resultado, apresenta-se uma construção que explora as cônicas na forma canônica, sendo proposta metodológica ao professor. Por fim, ressalta-se que o trabalho com este tema é relevante para áreas como Matemática, Arquitetura e Engenharia, desde a construção civil de pontes até usinas nucleares.

**PALAVRAS-CHAVE:** Transposição Didática. Cônicas. GeoGebra 3D.

**ÁREA TEMÁTICA:** Ensino de Matemática.

## INTRODUÇÃO

A Geometria Analítica é um campo da Matemática que permite a resolução de problemas geométricos por métodos algébricos. Seu estudo tem grande importância na solução de situações diversas, sendo aplicada na Matemática, Física, Arquitetura, Engenharia e servindo como base para áreas mais modernas, como: Geometria Discreta, Geometria Computacional, Geometria Diferencial e Geometria Algébrica.

Bermúdez e Mesa (2018) apontam que as cônicas são indicadas em livros como unidade didática e sua estrutura de apresentação baseia-se na hipótese de que os alunos possuem conhecimentos prévios sobre este conceito matemático, o que é evidenciado na introdução e na forma como se chega às suas definições, a partir da generalização de conceitos, sem realizar uma sondagem prévia que permita ter alguns julgamentos ou elementos geométricos básicos na construção e obtenção da equação que representa a curva de uma cônica.

As cônicas são pouco trabalhadas na educação básica, o que acarreta dificuldades dos estudantes em cursos de graduação em áreas de ciências exatas. Atribui-se a ausência da abordagem deste assunto à sua complexidade, manifestada pelas dificuldades dos professores na Transposição Didática (CHEVALLARD, 1991) deste assunto de forma efetiva. Conforme Suleiman (2016), as

dificuldades dos professores sobre determinados temas em Matemática, às vezes por questões de tempo para planejamento e estudo mais aprofundado, faz com que eles não consigam conectar diferentes temas dentro da disciplina, sua relação com a realidade e sua aplicabilidade, acarretando o aparecimento de obstáculos didáticos e consequentes entraves.

Portanto, questiona-se: como o conteúdo de cônicas poderia ser trabalhado em aulas da graduação em Matemática, com uma abordagem visual e interativa e maior exploração de seus elementos por meio de recursos tecnológicos? Para tal, traz-se como objetivo deste trabalho uma proposta didática para o ensino de cônicas em sala de aula, com ênfase em sua Transposição Didática utilizando o GeoGebra 3D, como forma de minimizar as dificuldades em sua compreensão por estudantes de graduação em Matemática.

A metodologia deste trabalho é a Engenharia Didática (ED), pois a ED é um método que traz "a opção por uma perspectiva sistemática de preparação, de concepção, de planejamento, de modelização e, possivelmente, a execução e/ou replicação de sequências estruturadas de ensino" (ALVES; DIAS, 2019, p. 2). Neste caso, por ser uma pesquisa em andamento, apresentam-se neste trabalho apenas as duas primeiras fases, que são as análises preliminares, como forma de fazer um levantamento epistemológico e didático no ensino de cônicas e a análise *a priori*, que traz a concepção de uma proposta didática para trabalhar o assunto com o uso do *software* GeoGebra na janela 3D, explorando a visualização de elementos matemáticos. Além disso, segundo Breda, Trocado e Santos (2013) com as funcionalidades 3D, o GeoGebra torna a representação de elementos no espaço mais acessível, colaborando para a compreensão por meio da visualização.

Assim, nas seções seguintes apresentam-se as análises preliminares e a análise a priori deste trabalho, bem como as considerações dos autores.

## ANÁLISES PRELIMINARES

Para a análise preliminar deste trabalho traz-se, de forma breve, o conceito de Transposição Didática na perspectiva de Chevallard (1991) e sua relação com o ensino de cônicas dentro do campo da Geometria Analítica, em uma concepção epistemológica e didática, bem enfatiza-se o uso do GeoGebra 3D como alternativa para que a Transposição Didática do referido assunto seja realizada de forma efetiva.

A Transposição Didática, segundo Chevallard (1991), permite a transformação do saber científico em saber ensinado, possibilitando uma mediação entre esses conhecimentos para facilitar a compreensão do aluno. As diferentes formas como tais transformações podem ocorrer possibilitam um leque de possibilidades metodológicas ao professor. Desta forma, a realização da Transposição Didática do conteúdo de cônicas perpassa o campo epistemológico, sendo necessária a compreensão desde os seus fundamentos matemáticos do ponto de vista algébrico como função de segundo grau e da Geometria Analítica como equação canônica.

Segundo Bermúdez e Mesa (2018) o estudo das cônicas está associado à função quadrática e as contribuições de Descartes e Fermat no século XVI representaram as cônicas por equações de segundo grau e deram origem a equações de segundo grau que geraram as curvas cônicas a partir de

duas variáveis.

Em sua forma canônica, as cônicas possuem elementos para sua descrição como vértice, eixo focal, foco, diretriz, comprimento focal, entre outros. Conforme Bermúdez e Mesa (2018) esses elementos são intrínsecos e não dependem de um sistema de referência ou sistema de coordenadas, pois eles pertencem à estrutura matemática. Vale ressaltar que, do ponto de vista didático, todas as definições de cônicas tem base na distância entre dois pontos, que podem ser expressas no plano , por meio do Teorema de Pitágoras.

Assim, a busca por metodologias de ensino que viabilizem o aprendizado das cônicas pelos alunos têm sido pauta de muitos trabalhos. Abar (2020) corrobora ao pensamento de Chevallard quando aponta que o desenvolvimento das tecnologias, bem como sua introdução no âmbito da sala de aula e nos ambientes de formação, é acompanhando de fenômenos da mesma ordem que os da transposição didática, enfatizando a relevância do GeoGebra como recurso para que a Transposição Didática ocorra efetivamente. Já Sousa, Azevedo e Alves (2021, p. 96) apontam que o GeoGebra 3D é um recurso importante pois "permite uma visualização tridimensional, oportunizando experimentar e construir conceitos geométricos"

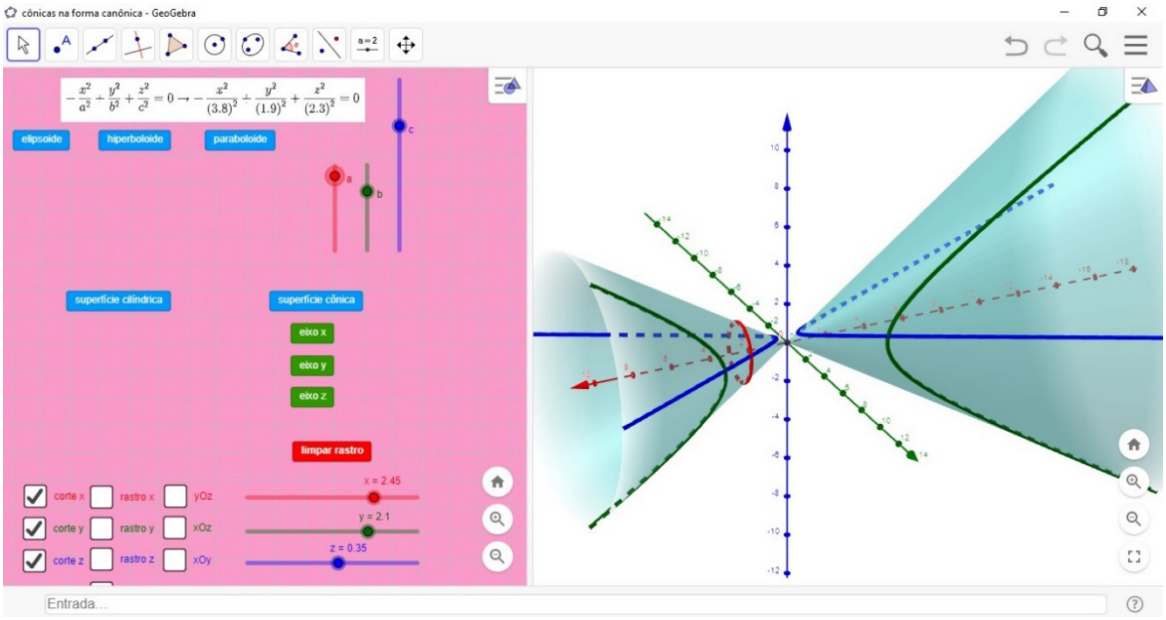
Partindo do exposto, elaborou-se nesta análise *a priori* a construção de um modelo matemático a ser explorado de forma visual no *software* GeoGebra na janela 3D, onde apresentam-se as formas canônicas das cônicas, configurando-se em uma proposta didática a ser considerada pelo professor de Matemática.

## ANÁLISE A PRIORI

Nesta etapa da ED, apresenta-se a proposta para didática para o ensino de cônicas com o GeoGebra 3D, utilizando-se de seus recursos visuais e manipuláveis, onde assume-se a premissa de que a exploração visual e a manipulação algébrica/geométrica desta construção desenha-se como um elemento norteador na mediação didática do docente ao trabalhar com o referido tema. Alves e Dias (2019, p. 6) salientam que "a ED é uma metodologia de pesquisa, sendo assim se torna indispensável o uso de teorias que servem para fundamentar a investigação e para a leitura/interpretação dos dados possivelmente produzidos pelos estudantes". Assim, reforça-se que o docente explore uma teoria de ensino compatível com o planejamento dos conteúdos e os objetivos a serem atingidos na aula, como forma de orientar seu trabalho.

A construção referente à proposta didática apresentada pode ser encontrada no endereço eletrônico https://www.geogebra.org/m/v3sehapj. Um recorte de sua exploração visual é apresentado na Figura 1:

Figura 1: Possibilidades de exploração das cônicas em forma canônica no GeoGebra 3D.




Fonte: GeoGebra.org (2021)

*Situação proposta*: Clique no botão elipsoide para que a superfície quádrica seja exibida na janela de visualização 3D e manipule os controles deslizantes a, b e c de modo que eles assumam valores diferentes. O que acontece com o elipsoide quando o controle deslizante é manipulado? E quando os outros dois são manipulados? Há alguma relação entre os valores dos controles deslizantes a, b e c e os eixos do elipsoide? Se sim, qual?

A construção pode ser explorada da seguinte forma: pode-se escolher qual a superfície quádrica a ser exibida clicando nos botões. Assim, os controles deslizantes a, b e c permitem a manipulação dos coeficientes das equações das superfícies quádrica, que estão na forma canônica. Clicando nas opções , ou são exibidos planos paralelos aos planos coordenados, deslocando-os a partir da manipulação do controle deslizante correspondente (, ou ). Há possibilidade de se visualizar as curvas correspondentes à interseção da quádrica com estes planos clicando nos botões de corte e exibir o rastro deixado por essas curvas quando o controle deslizante correspondente é movimentado com a opção de rastro selecionada.

Assim, há a possibilidade de se explorar de forma visual as cônicas em 3D, possibilitando ao professor explorar conceitos geométricos e os elementos principais que compõem cada uma das cônicas/quádricas, a depender de qual dos formatos o docente deseja trabalhar em sala de aula. Também é possível replicar o modelo para aplicar em situações-problema contextualizadas que envolvam o assunto e necessitem de uma exploração visual.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar este trabalho percebeu-se no levantamento epistemológico e didático sobre a relação entre cônicas e funções, a importância da Transposição Didática deste assunto, em que há um caminho a ser trilhado no estudo desta área de forma mais dinâmica. Assim, este trabalho busca contribuir, a partir das análises preliminares e análise *a priori* realizadas, para a possibilidade da identificação dos principais elementos das curvas como elipse, parábola e hipérbole em 3D, atentando para o fato de que estas curvas são mais amplas que gráficos de funções, além de instigar o estudante de graduação e futuro professor de Matemática na busca por de argumentos que deem suporte à sua prática metodológica, demonstrando funções e propriedades das cônicas possíveis de serem aplicadas na vida real. Por fim, espera-se que a proposta metodológica abordada neste trabalho possa ser considerada por outros docentes como material didático para o trabalho com o referido assunto dentro do campo da Matemática. Por ser uma pesquisa em andamento, a coleta de dados desta aplicação ocorrerá na pesquisa de mestrado, realizada com estudantes de graduação em Matemática.

## REFERÊNCIAS


ABAR, C A. A. P. A Transposição Didática na criação de estratégias para a utilização do GeoGebra. **Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo**, v. 9, n. 1, p. 59-75.

ALVES, F. R. V.; DIAS, M. A. Engenharia Didática para a Teoria do Resíduo: Análises Preliminares, Análise a Priori e Descrição de Situações-Problema. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 10, n. 1, p. 2-14, 2019. DOI: https://doi.org/10.17921/2447-8733.2019v20n1p2-14.

BERMÚDEZ, E. A.; MESA, J. H. L. Estudio histórico, epistemológico y didáctico de la parábola. **Práxis & Saber**, v. 9, n. 19, p. 63-88, 2018. DOI: https://doi.org/10.19053/22160159.v9.n19.2018.7922.

BREDA, A.; TROCADO, A.; SANTOS J. O GeoGebra para além da segunda dimensão. **Indagatio Didactica**, 5(1), 61-84, 2013. DOI: https://doi.org/10.34624/id.v5i1.4304.

CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique:** du savoir savant au savoir enseigné. Paris: Ed. La pensée Sauvage, 1991.

SOUSA, R. T.; AZEVEDO, I. F.; ALVES, F. R. V. O GeoGebra 3D no estudo de Projeções Ortogonais amparado pela Teoria das Situações Didáticas. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 14, n. 1, p. 92-98, 2021. DOI: https://doi.org/10.17921/2176-5634.2021v14n1p92-98.

SULEIMAN, A. R. Concepções dos professores em relação à matemática, a seu ensino e às dificuldades dos alunos. **Acta Scientiae**, v. 18, n. 2, p. 371-397, 2016.

# UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE ENVOLVENDO MATEMÁTICA FINANCEIRA: UM OLHAR PARA SUA APLICABILIDADE

**Felipe Miranda Mota[1]; Cláudia de Oliveira Lozada[2].**

[1]Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Alagoas.

[2]Doutora em Educação (Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas.

## RESUMO

O presente estudo teve por objetivo apresentar uma proposta de atividade envolvendo Matemática Financeira, já que esta é um ramo da Matemática Aplicada. A atividade proposta faz parte de um Produto Educacional que está sendo desenvolvido e que será aplicado para realização de uma pesquisa de Mestrado. Para sua composição, buscamos embasamento em autores que pesquisam sobre a Matemática Financeira e o que é exposto em documentos curriculares como a Base Nacional Comum Curricular em relação ao ensino da Matemática Financeira no Ensino Médio. Com esta proposta de atividade, pretende-se contribuir para a melhoria do processo ensino-aprendizagem dos conteúdos de Matemática Financeira no Ensino Médio, visando a formação de indivíduos críticos, atuantes em sociedade e que compreendam a aplicação dos conceitos matemáticos no cotidiano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino Médio. Matemática Financeira. Práticas Docentes.

**ÁREA TEMÁTICA:** Ensino da Matemática.

## INTRODUÇÃO

Ao mencionarmos a importância da Matemática na Educação Básica, compreendida da Educação Infantil ao Ensino Médio, podemos destacar uma convergência no que é apontado tanto nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 1999), nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCEM (BRASIL, 2006) como na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018): é um componente curricular importante na construção da cidadania dos sujeitos; é necessária à formação dos cidadãos e precisa estar ao alcance de todos; o conhecimento matemático deve ser apresentado como algo construído historicamente e que permanece em evolução, seja por sua ampla aplicação na sociedade, como também por suas potencialidades na formação de cidadãos críticos.

Nesse sentido, mencionando a aplicabilidade do conhecimento matemático, sabemos que este pode ser compreendido em diversos tópicos: programação linear, criptografia, Matemática Financeira (MF), entre outros. Tratando-se da MF, Santos (2005, p. 157) explica que esta "é o ramo da Matemática Aplicada que estuda o comportamento do dinheiro, a Matemática Financeira busca quantificar as transações que ocorrem no universo financeiro levando em conta a variável tempo,

ou seja, valor monetário no tempo". Além disso, ainda foi exposto pela autora que existem outras variáveis envolvidas no trabalho com a Matemática Financeira, como a taxa de juros, o capital e o tempo.

Na mesma linha de pensamento, Grando e Schneider (2010) pontuam que um determinado capital hoje poderá não ser o mesmo em outro tempo, considerando as três variáveis anteriormente mencionadas, ou seja, se aplicarmos um capital, com o passar dos tempos haverá um "ganho" – uma junção do valor que foi aplicado, com a taxa de juros e o tempo. Ainda segundo Grando e Schneider (2010), a MF é composta por conteúdos interligados: razão, proporção, porcentagem, regras de três, juros simples e compostos. Vale mencionar que a MF não está ligada apenas à ideia de empréstimos, mas que sua aplicabilidade pode aparecer em processos simples, a saber: numa compra a prazo (em que é cobrada uma taxa de juros), no atraso de uma conta (em que é cobrada taxa de juros por dias de atraso), entre outras. Em vista disso, ao lermos os documentos oficiais – PCNEM (BRASIL, 1999), OCEM (BRASIL, 2006) e BNCC (BRASIL, 2018) – que servem como elementos norteadores para a construção do conhecimento no Ensino de Matemática, fica evidente a importância da MF como aplicação do conhecimento matemático nas diferentes situações do cotidiano. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é uma proposta de atividade que vise a aprendizagem dos conceitos de MF e suas aplicações considerando as competências e habilidades previstas pela BNCC (BRASIL, 2018), documento curricular vigente.

## METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo elencado, este estudo tem caráter qualitativo e utiliza como apoio a abordagem documental, apresentando um viés propositivo. Com base em Gil (2008), consideramos necessária a abordagem documental, pois, antes de propor a atividade, fizemos uma busca nos livros didáticos e no documento curricular vigente, a BNCC (BRASIL, 2018) para a levantar os conteúdos e aplicabilidade da MF e quais as habilidades e competências podem ser desenvolvidas e contempladas na utilização da atividade proposta. A atividade aqui proposta terá como foco o 2º ano do Ensino Médio e é composta por uma situação-problema contextualizada ancorada por questionamentos para o desenvolvimento da competência crítica e reflexiva sobre os conteúdos de MF.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Grando e Schneider (2010) ao afirmam que a MF, historicamente está bastante ligada ao conceito e história do comércio e que muitos autores de livros dessa área nomearam suas obras de Matemática Comercial e Financeira. Para Santos (2010), o estudo da MF está ligado a transações que ocorrem no universo financeiro. Como dissemos anteriormente, a MF configura-se como um ramo da Matemática Aplicada, com aplicações em diversas áreas e impactos na sociedade e que refletem na tomada de decisão tanto individual (como em aplicações financeiras, empréstimos bancários, crediários, etc) quanto coletiva tratando-se de decisões governamentais (por exemplo, em reajustes salariais, reajustes de tarifas bancárias, inflação, entre outros). Assim, a MF tem como fonte a realidade e os estudantes precisam compreender como seus conceitos se operacionalizam

nos diversos contextos para produzir significado. Nesse sentido, em uma breve análise dos livros do Programa Nacional do Livro Didático constatamos que procuram trazer situações contextualizadas para a abordagem dos conceitos de MF e em geral abordam os seguintes conteúdos de MF no Ensino Médio: porcentagem, acréscimos e decréscimos sucessivos, empréstimos e juros (simples e compostos), sistemas de amortização (sistema price e sistema de amortização constante), taxas de inflação e índices de natureza socioeconômica (IPCA - Índice de Preços ao Consumidor Amplo, INPC - Índice Nacional de Preços ao Consumidor, IDH – Índice de Desenvolvimento Humano) e correção monetária. A finalidade é que os estudantes compreendam as aplicações, aprendam os processos de cálculo e analisar as situações criticamente as situações que envolvem os conceitos de MF. Esses conteúdos de MF estão relacionados ao desenvolvimento das seguintes competências e habilidades previstas pela BNCC (BRASIL, 2018, p. 532-541) para o Ensino Médio como se vê quadro abaixo:

Quadro 1: Competências e Habilidades em MF no Ensino Médio segundo a BNCC

| Competência | Habilidade |
|---|---|
| COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1 Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral. | (EM13MAT104) Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica (índice de desenvolvimento humano, taxas de inflação, entre outros), investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade e produzir argumentos. |
| COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2 Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática. | (EM13MAT203) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), para tomar decisões. |
| COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3 Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente. | (EM13MAT303) Interpretar e comparar situações que envolvam juros simples com as que envolvem juros compostos, por meio de representações gráficas ou análise de planilhas, destacando o crescimento linear ou exponencial de cada caso.<br>(EM13MAT304) Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como o da Matemática Financeira, entre outros.<br>(EM13MAT305) Resolver e elaborar problemas com funções logarítmicas nos quais seja necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas, em contextos como os de abalos sísmicos, pH, radioatividade, Matemática Financeira, entre outros. |

| | |
|---|---|
| COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 4 Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas. | (EM13MAT404) Analisar funções definidas por uma ou mais sentenças (tabela do Imposto de Renda, contas de luz, água, gás etc.), em suas representações algébrica e gráfica, identificando domínios de validade, imagem, crescimento e decrescimento, e convertendo essas representações de uma para outra, com ou sem apoio de tecnologias digitais |
| COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 5 Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas. | (EM13MAT503) Investigar pontos de máximo ou de mínimo de funções quadráticas em contextos envolvendo superfícies, Matemática Financeira ou Cinemática, entre outros, com apoio de tecnologias digitais. |

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Com base nas competências específicas 2 e 3 e nas respectivas habilidades EM13MAT203, EM13MAT303, elaboramos uma situação-problema contextualizada para que os estudantes compreendem a aplicação do conceito de juros (simples e composto). Trata-se de uma atividade que foi extraída de uma sequência didática que compõe uma pesquisa de Mestrado em andamento na Universidade Federal de Alagoas. Abaixo, vemos a situação-problema, que trata da compra de um aparelho de TV, suas formas de pagamento e juros decorrentes, sendo que para a realização da atividade devem ser formados grupos com 3 a 4 componentes para leiam, discutam e resolvam a situação-problema, apresentando a resolução e realizando uma discussão com críticas e reflexões sobre o conceito de juros simples e composto. A partir da situação colocada, e após os estudantes apresentarem as resoluções, algumas indagações devem ser lançadas para que os alunos apresentem novos questionamentos e reflexões, como mostrado abaixo:

Figura 1: Situação-problema para o desenvolvimento da atividade

Questionamentos
1) Qual será o novo total da TV, se o parcelamento do restante do seu pagamento for em 10x? 2) Quanto o comprador pagaria pela TV, se pagasse à vista, com desconto de 12%? 3) Quanto pagaria de entrada, se ele desse 44%, e quanto restaria para pagar? 4) Agora imagine que o comprador resolve pegar emprestado com um agiota R$ 1.200,00 para o pagamento da TV, que promete devolver o dinheiro em 12 meses e que pagará uma taxa de juros simples de 2% a.m. Qual será o valor pago ao agiota? 5) É mais vantajoso comprar à vista ou a prazo? 5) Com base na situação descrita, você enxerga a aplicabilidade da Matemática em situações cotidianas? Consegue ver que a Matemática Financeira está intimamente ligada a situações relacionadas ao comércio? Justifique.

Fonte: static.fecam.net.br e autores do artigo (2021)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na aplicação desta atividade, muitos conteúdos que estão interligados na MF são contemplados – porcentagens, regra de três, juros – como colocado por Grando e Schneider (2010) –, além de contribuir para a construção de sujeitos críticos, que possam analisar e compreender fatos matemáticos ligados à própria realidade, com base numa aprendizagem significativa que valorize as situações do cotidiano e, dessa forma, faça sentido para os alunos a aprendizagem dos conceitos matemáticos por meio de suas aplicações, como visto neste trabalho, dinamizando as práticas docentes e tornando as aulas mais atrativas.

## PRINCIPAIS REFERÊNCIAS


BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais (ensino médio)**. MEC: Brasília, 1999.

_____. **Base nacional comum curricular**. MEC: Brasília, 2018.

_____. **Orientações curriculares para o ensino médio**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. MEC: Brasília, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRANDO, N. I.; SCHNEIDER, I. J. Matemática financeira: alguns elementos históricos e contemporâneos. **Zezetiké:** Unicamp, v. 18, n. 33, jan./jun. 2010.

# UM JOGO PARA O ENSINO DE PROBABILIDADE NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: A PROBABILINHA

**Ewellyn Amâncio Araújo Barbosa[1]; Cláudia de Oliveira Lozada[2].**

[1]Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Alagoas.

[2]Doutora em Educação (Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas.

## RESUMO

O presente trabalho traz reflexões sobre a importância da Matemática Aplicada no âmbito escolar e aborda o ensino de probabilidade no contexto dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, tendo como objetivo geral analisar tópicos referentes aos conteúdos probabilísticos que são previstos pela Base Nacional Comum Curricular com o intuito de relacionar este conteúdo à sua aplicabilidade no cotidiano. Além disso, propomos uma atividade através de um jogo para o professor inserir em suas aulas para aplicar a Matemática de modo prático e lúdico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Matemática. Probabilidade. Práticas Docentes.

**ÁREA TEMÁTICA:** Ensino da Matemática.

## INTRODUÇÃO

Sabe-se que a Matemática Aplicada consiste na utilização dos conhecimentos matemáticos de modo prático, não se limitando apenas ao modo teórico do conhecimento, mas em como se pode aplicá-lo, sobretudo, no cotidiano. Podemos notar a importância da Matemática Aplicada quando observamos as notícias advindas das aplicações matemáticas sobre o Covid-19, ou até mesmo em trabalhos que irão falar acerca do prognóstico de Câncer de Próstata utilizando aplicações provenientes da Matemática como como colocam Castanho e Barros (2007). A Matemática pode ser aplicada e isso é de grande utilidade para o mundo e sociedade em que vivemos, facilitando e agilizando processos que se feitos de outro modo poderiam não ser tão precisos ou eficientes. Diante disto, sabemos que a Matemática enquanto disciplina escolar, muitas vezes se limita ao conhecimento puramente teórico, fazendo com que os estudantes não conheçam amplamente esta Ciência em questão, tendo percepções errôneas, podendo sair da Educação Básica sem compreender as diversas faces da Matemática e não tendo sequer uma experiência prática de sua aplicação, além dos famosos exercícios que se tornam mecânicos com o tempo, implicando muitas vezes num processo que se chega ao resultado correto, sem que o estudante compreenda o que está sendo realizado. Com estas considerações, o objetivo geral deste trabalho consiste em analisar tópicos referentes aos conteúdos probabilísticos que são previstos durante o 5º ano do Ensino Fundamental, com o intuito de relacionar este conteúdo à sua aplicabilidade no cotidiano, tornando a aprendizagem significativa. Para tanto, propomos uma

atividade através de um jogo para que o professor possa utilizar em sala de aula com o intuito de promover uma melhor aprendizagem para os seus estudantes.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa possui abordagem qualitativa (LUDKE, ANDRÉ, 1986) e por meio de levantamento bibliográfico buscou caractrizar o ensino de probabilidade e sua aplicabilidade, bem como o uso de jogos na Educação. Também analisamos o que a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) orienta o ensino de probabilidade para o 5º ano do Ensino Fundamental e com isso analisamos um livro para observar como o conteúdo é apresentado e como as atividades sobre este tema são dispostas, para assim elaborar a atividade descrita na fundamentação teórica através de um jogo que chamamos de "probabilinha", em que o estudante irá compreender e assimilar os conhecimentos acerca da probabilidade e suas aplicações.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

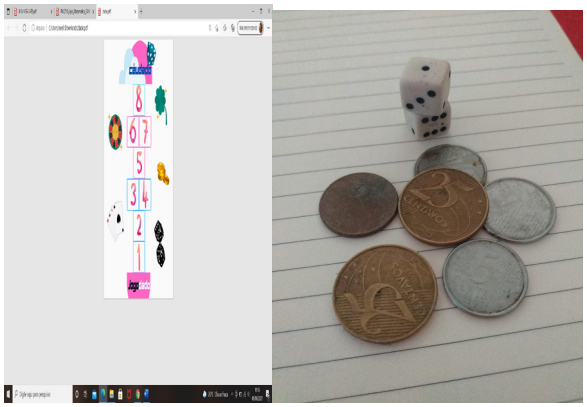
No que se refere a probabilidade, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) prevê que os estudantes tenham conhecimento acerca da probabilidade desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, de modo que possam compreender os fenômenos probabilísticos de modo a associá-los com suas aplicações e reconhecê-los em situações cotidianas e em diversos contextos. A BNCC (BRASIL, 2018) coloca que os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental devem ter o contato com a probabilidade no que se refere ao espaço amostral e cálculo de probabilidade de eventos equiprováveis como objetos de conhecimento e desenvolver habilidades relacionadas à determinação da probabilidade de ocorrência de um resultado que se tenham eventos aleatórios (BRASIL, 2018). Por sua vez, Monteiro e Martins (2016) ressaltam a importância de o professor utilizar diferentes recursos em sala de aula, visando a aprendizagem do estudante e complementam que os jogos são constantemente utilizados como ferramenta pedagógica no contexto escolar, sendo destaque nos documentos oficiais como forma de se compreender a disciplina de Matemática mesmo nas primeiras etapas da Educação Básica, podendo fornecer assim um aprendizado significativo acerca da probabilidade. O uso dos jogos em sala de aula pode ser implantado através de situações de resolução de problemas e atividades que promovam a interdisciplinaridade e ludicidade, cooperando assim para o processo de significação dos conceitos (MONTEIRO; MARTINS, 2016). Com isso, analisamos um livro didático do 5º ano do EF, destacando pontos importantes do conteúdo probabilístico, além de propor uma atividade de modo que os alunos possam participar ativamente do processo de construção do conhecimento e aprender por meio da aplicação da teoria.

O livro em que se baseia a atividade proposta é da coleção Ápis de Matemática do 5º ano do Ensino Fundamental de autoria de Luiz Roberto Dante, atualizado de acordo com a BNCC (BRASIL, 2018). O livro apresenta os conteúdos de probabilidade e suas relações com frações e porcentagem, que são utilizadas nos cálculos de probabilidade. Além do mais, o livro recomenda que os professores realizem as atividades propostas utilizando material concreto, fazendo com que os estudantes associem a teoria à prática, por meio de experimentações para uma aprendizagem significativa dos

fenômenos probabilísticos. Ainda na mesma unidade, existe um espaço exclusivo em que há o tópico de probabilidade e diversas atividades nas quais os estudantes terão contato com a probabilidade presente no cotidiano para que compreendam que a probabilidade está relacionada as chances de algo ocorrer, poderão representá-la através de uma fração ou porcentagem.

Após essa análise do livro didático e de seu conteúdo de probabilidade, propomos uma atividade aliada ao uso de um jogo para que os estudantes compreendam o uso da probabilidade de modo prático. Elaboramos um jogo nomeado por "probabilinha", em que utilizamos uma amarelinha e objetos como dados e moedas para analisar na prática a probabilidade de eventos aleatórios. O jogo pode ser utilizado  em sala de aula de modo presencial e/ou espelhado na tela, no caso do modo virtual (ensino remoto), além de ter a possibilidade de ser jogado em forma de tabuleiro (quando impresso) e na forma de uma amarelinha em si. Neste último caso, para a construção da probabilinha, o professor também pode se basear na figura abaixo, pois o estudante iria jogar e não ocasionaria aglomerações, mesmo em meio ao cenário atual que vivemos sobre o Covid-19. A construção pode ser feita com E.V.A e até mesmo com giz, no chão, caso a escola possua um espaço amplo.

Figura 1: Probabilinha




Fonte: Elaborado pelas autoras (2021)

Independentemente do modo com que o professor deseje aplicar esta atividade em sala de aula, será possível que o aluno veja na prática a utilidade dos conhecimentos probabilísticos. Com isso, precisamos explicar como o jogo funciona de fato. Primeiramente, cada estudante deverá em algum momento desta atividade ter o contato com os dados e as moedas, pois para avançar as casas da amarelinha eles deverão responder perguntas que relacionem a probabilidade de algo acontecer tanto com os dados, quanto com as moedas. Para uma melhor dinâmica do jogo, cada resposta correta fará com que o estudante avance duas casas e cada resposta incorreta fará com que ele volte uma casa. Vence o jogador que conseguir chegar ao "céudado". O professor pode elaborar as situações-problema ou adaptá-las das atividades que constam no livro didático que utiliza, e um exemplo de pergunta para o jogo seria: "Qual a probabilidade de se cair um número primo no lançamento de um dado?". Espera-se que os estudantes possam reconhecer que nessa pergunta, existem apenas 3 números primos no evento A= {números primos em um dado de seis faces}, logo, as chances de se jogar o dado e cair em um número primo, seria dada por 3 chances de um total de 6, podendo ser representada em forma de

fração: P(A)= 3/6= 1/2 e em forma percentual, visto que ½=0,5, que em porcentagem se torna 50%.

É importante destacar que em cada pergunta o professor deve possibilitar e influenciar o estudante a analisar o material concreto e espelhado virtualmente para chegar em suas conclusões. No caso apresentado, o livro didático adotado serviria como norteador de ensino dos tópicos de probabilidade previstos, sendo útil para explorar de modo amplo as atividades propostas na unidade relativa aos eventos aleatórios. Além disso, é válido destacar que existem sites que possibilitam o lançamento de dados e de moedas de modo online, fazendo com que o aluno que está assistindo a aula apenas de modo virtual, durante o ensino híbrido, também possa interagir durante a atividade acessando esses sites e fazendo os lançamentos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluímos que desenvolver recursos e/ou ferramentas pedagógicas no contexto escolar como o jogo aqui apresentado que façam a Matemática ser utilizada na prática, pode despertar no aluno uma maior participação no processo de construção do conhecimento, além de promover um melhor aprendizado, como observado por Monteiro e Martins (2016). Destacamos também a importância de se ensinar aos alunos o conteúdo de probabilidade desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, como orientado pela BNCC (BRASIL, 2018), para assim desenvolver as competências e habilidades que ancoram a aprendizagem da probabilidade nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, possibilitando uma visão ampla da Matemática, podendo associá-la ao dia a dia e entender sua importância na sociedade ao longo dos séculos como destacado por Castanho e Barros (2007).

## PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

MONTEIRO, C. E. F.; MARTINS, M. N. P. Possibilidades de recursos para o ensino de probabilidade nos anos iniciais. **Teia**, v. 7, n. 1, p. 1-5, 2016.

# GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: EXPERIÊNCIAS EM TEMPOS DE PANDEMIA

**Jaciara de Abreu Santos[1]; Cláudia de Oliveira Lozada[2].**

[1]Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Macéio, Alagoas

[2]Doutora em Educação (Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas.

## RESUMO

O presente resumo é resultante de experiência do trabalho pedagógico desenvolvido durante a pandemia do Covid-19, no que condiz com o desenvolvimento de experiências em uma turma de Educação Infantil com crianças que integram o grupo etário "crianças pequenas". O trabalho ocorreu no formato remoto, tendo por objetivo experienciar noções de Geometria a partir das percepções geométricas presentes no entorno da criança, de modo que pudessem perceber, explorar e classificar semelhanças e diferenças desses objetos presentes em seu cotidiano, levando em consideração noções espaciais, constituindo uma interação adulto-criança para auxiliar nas construções de significação da realidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geometria. Educação Infantil. Atividades Práticas.

**ÁREA TEMÁTICA:** Ensino de Matemática.

## INTRODUÇÃO

A Educação Infantil - primeira etapa da educação básica - traz na sua organização dois eixos norteadores, as interações e as brincadeiras, e estas serão desenvolvidas levando em consideração os direitos de aprendizagem da criança, a partir de campo de experiências, buscando atingir objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. Diante disso, cada campo de experiência aponta aprendizagens necessárias, possíveis a cada grupo etário, com intencionalidades pedagógicas, e estão relacionadas, diretamente, às aprendizagens de áreas básicas do ensino conforme coloca a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018). Com a chegada abrupta da pandemia do Covid-19, houve a necessidade de adequação do ensino em geral, passando para a modalidade de ensino remoto. Pensando nesse cenário emergente, o Ministério da Educação, a partir do Parecer CNE/CP Nº: 5/2020, juntamente com a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME), teceram normativas e considerações sobre o desenvolvimento das atividades educacionais para a Educação Infantil, no período pandêmico e de distanciamento social, de forma a: fortalecer o vínculo com as famílias, construindo "pontes" para que se compreendesse a realidade das mesmas; desenvolvimento de atividades lúdicas (com intencionalidade pedagógica); resgatar brincadeiras antigas, construir brinquedos com sucatas; ver possibilidades para construir uma rotina familiar e fazer uso dos espaços e recursos que os alunos tenham em casa. Procurou-se dessa forma, transportar as balizes dos campos

de experiências com seus aspectos lúdicos para o ambiente familiar onde a criança desenvolveria as atividades possibilitando criar um espaço mais próximo daquele se tinha com as aulas presenciais na escola.

O espaço escolar é um ambiente rico para se construir noções de Geometria na Educação Infantil. Seja na sala de aula ou em ambientes externos como o pátio, os diferentes objetos dispostos permitem à criança explorá-los e desenvolver a percepção sobre as formas e o espaço que as cerca. As brincadeiras realizadas nesses espaços com intencionalidade educativa de construir conhecimentos e desenvolver competências e habilidades são veículos essenciais para a promoção de uma aprendizagem geométrica significativa. A partir daí, as crianças começam a desenvolver noções intuitivas sobre o pensamento geométrico e essa exploração do espaço ocorre por meio de três etapas, conforme afirmam Smole, Diniz e Cândido (2003): na primeira etapa, as crianças se movimentam pelo espaço; na segunda etapa, fazem experimentações nas quais tocam objetos, e na terceira etapa estabelecem relações espaciais, conseguindo fazer representações escritas (por meio de desenhos) e manifestações verbais. A exploração do espaço e das formas dos objetos possibilita que as crianças diferenciem posições dos objetos, apontem a localização de objetos e seu deslocamento (ITACARAMBI, 2008), diferenciem figuras planas de sólidos geométricos descrevendo suas características, sendo imprescindível que manipulem os objetos para que reconheçam esses aspectos conforme coloca Lorenzato (2006). Assim, trazemos um relato de experiência acerca de um trabalho pedagógico realizado durante o período da pandemia em 2020 para que as crianças da Educação Infantil desenvolvessem a percepção geométrica, como relataremos a seguir.

## METODOLOGIA

O estudo aqui desenvolvido é de base qualitativa (LUDKE: ANDRÉ, 1986), do tipo descritivo (GIL, 2002) desenvolvido em uma turma de crianças pequenas (4 anos – 5 anos e 11meses), de forma remota. A turma era composta por 33 crianças, em uma escola que atende apenas o público da Educação Infantil, no Sertão alagoano. Para que se cumprisse o que foi posto pelo Parecer e seguindo os apontamento da UNDIME –AL, a professora criou um grupo de WhatsApp e nele foram adicionados os pais das crianças da turma que faziam uso aplicativo, independentemente se estaria conectado à internet todos os dias, ou em períodos possíveis, ou específicos, pois o objetivo era manter o vínculo escolar com as crianças e as famílias, tanto para ter a proximidade com a criança, quanto para orientações de como as famílias deveriam realizar/auxiliar as experiências com as crianças, em casa. Para as famílias que não tem conectividade a partir do uso da internet, os direcionamentos são dados de forma presencial pela equipe da escola e, a partir do recebimento do próprio material impresso, qualquer dúvida que surgir, a equipe de apoio escolar entra em contato com a professora, para repassar com total clareza, evitando maiores lacunas, uma vez que também já estão sem o contato direto com a docente, pois não tem a internet como recurso de aproximação. Para não caracterizar experiências mecânicas ou unicamente pedagógicas, as atividades eram compostas por parte explicativa, em que estão colocados a indicação da atividade e as datas que cada uma deve ser entregue, seguida de como cada uma deve ser desenvolvida, e uma segunda parte em que estão postos os anexos referentes a cada uma (desenho, jogos para recorte, figuras para recortes, entre outras).

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

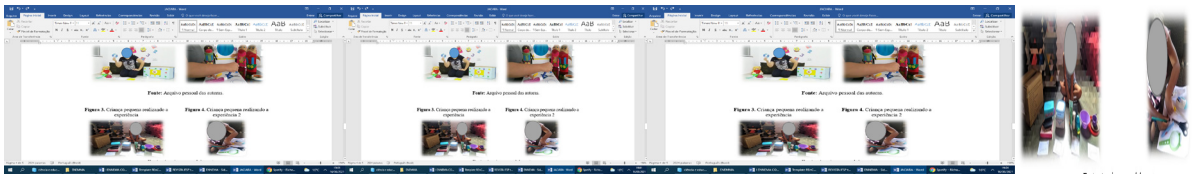
As aprendizagens matemáticas na Educação Infantil encontram-se no campo de experiência "Espaços, Tempos, Quantidades, Relações e Transformações" e buscam atingir objetivos diversos, ligados às aprendizagens de números, como também à geometria, de forma com que a criança possa explorar objetos, fazer deslocamentos, classificar semelhanças e diferenças e identificar relações espaciais segundo a BNCC (BRASIL,2018). O ensino de geometria nas escolas brasileiras esteve em segundo plano por muito tempo, pois, o foco sempre esteve voltado para o ensino de números e operações, e esse aspecto se apresentava tão fortemente que a organização dos livros didáticos, muitas vezes, colocava o conteúdo no final, de forma que dificilmente seria alcançado ao final do ano letivo (BARGUIL, 2016). É necessário perceber que as aprendizagens geométricas não estão ligadas apenas às formas, mas tem uma relação estreita com as dimensões de espaço, assim, a criança na Educação Infantil, ao chegar no ambiente escolar formal, já traz consigo uma gama de conhecimentos sobre as noções de espaço, uma vez que antes de chegar a sala de aula já têm explorado seus espaços sociais, aos quais fazem parte cotidianamente (SMOLE, 1996). Nesse sentido, a criança inicia sua percepção espacial ainda bebê, ao começar a perceber os objetos no espaço e interagir, mesmo que visualmente com estes e posteriormente vindo a manipulá-los (PIAGET, 1975), assim, como colocando-os em uma diversidade de relações, pois são a partir dessas relações que a criança consegue compreender as dimensões espaciais, solucionar conflitos, adquirir autonomia e compreender o seu entorno (KAMII, 2012).

Lorenzato (2006) discute que, as primeiras percepções da criança são topológicas, as crianças não notam diferenças em figuras que são semelhantes, como um círculo e um elipse, um quadrado e um retângulo, assim, como também nomeiam formas com nomes de objetos que tenham o formato parecido. De tal forma, o objetivo principal é incentivar a criança a explorar o entorno, pois, a aprendizagem ocorre a partir das relações tecidas e pela abstração reflexiva (KAMII, 2012). Portanto, levando em consideração essa necessidade de exploração pela criança, que é colocada pela própria BNCC (BRASIL, 2018), é que as experiências desenvolvidas nesse período de vida versam nesse sentido de perceber o universo ao seu redor. Assim, durante o período da pandemia foram propostas 2 atividades para que as crianças desenvolvessem o pensamento geométrico explorando objetos e os espaços em que convivem e serão a seguir descritas.

A experiência 1, *caça tesouro com formas geométricas* - tem o objetivo de fazer a criança perceber os objetos que tem no espaço de sua casa, poder manipulá-los, observar os formatos, as cores e poder fazer a classificação a partir das semelhanças entre os mesmos e as figuras geométricas planas. Permite a interação entre criança e adulto, o desenvolvimento da noção do espaço, já que a criança vai empilhar os objetos em um espaço demarcado (falho com o desenho geométrico) e pode-se ir além fazendo a contagem desses objetos, agrupando por cores, por formatos, por tamanhos. A experiência 2, *desenho de contorno de objetos* – objetivou que a criança pudesse também explorar seu entorno e perceber formas. Assim, ao fazer o contorno das mesmas, a criança pode ir fazendo associações com o que foi trabalhado na experiência anterior, desenvolver também a coordenação dentro de um espaço delimitado (as folhas coladas), a coordenação motora, usar a imaginação para colorir, e posteriormente trabalhar também quantidades (contando quantos objetos desenhou), assim

como letras, sons, nomes dos objetos, passando então para um perspectiva interdisciplinar, uma vez que a própria BNCC (BRASIL, 2018) permite essa conexão entre os campos de experiências, pois o objetivo é desenvolvimento ativo e global da criança. Levando em conta os fatores de falta de conectividade, de objeção por partes de algumas famílias que argumentam a necessidade do presencial para uma boa aprendizagem da criança, o retorno dessas experiências foi positivo. Muitos pais postavam diariamente fotos ou vídeos dos filhos realizando as experiências e sendo auxiliados. Por outro lado, dentre os pais participantes do grupo, alguns preferiam não postar imagens ou vídeos, mas afirmavam no grupo, ter realizado as atividades juntamente com os filhos, assim como tinham aqueles que não queriam expor as crianças e mandavam em conversa privada para a professora. Os pais que não tinham conexão davam retorno de forma presencial, na escola, quando voltavam a cada quinze dias para buscar novos kits impressos com as experiências, e afirmavam que tinham realizado e/ou apontavam alguma dificuldade na realização, recebendo mais orientações, quando necessário.

Figura 1. Professora (em vídeo) demonstrando a experiência 1 e 2 e criança pequena realizando a experiência 2



**Fonte:** Arquivo pessoal das autoras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante desse cenário, observou-se que as experiências foram positivas, pois na sua maioria as crianças puderam perceber as formas presentes no seu entorno, manipular objetos, fazer classificações, associações, desenhas, contar, tecer diálogos com adultos, buscando compreender e criar representações do mundo para si, levando em consideração as limitações da sua faixa etária e do próprio momento pedagógico, dado que muitos pais têm um grau de alfabetização limitado, e outros nem alfabetizados são, ficando a interação a cargo dos irmãos mais velhos. A avaliação foi feita levando em consideração os aspectos atitudinais (ZABALA, 1998). A partir dessas experiências e de outras que foram realizadas, é possível dizer que é possível trabalhar geometria na Educação infantil com material concreto e remotamente, porém, é preciso atentar para o planejamento adequado e a colaboração familiar.

## PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ARGUIL, Paulo Meireles. **Geometria na Educação Infantil e no Ensino Fundamental:** contribuições do Flipan. In. ANDRADE, Francisco Ari de; TAHIM, Ana Paula Vasconcelos de Oliveira; CHAVES, Flávio Muniz (Orgs.). Educação, saberes, e práticas. CRV, Curitiba: 2016. P. 233-250.

BRASIL. Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

# UMA PROPOSTA DE ENSINO DE EQUAÇÕES POR MEIO DE JOGOS

**Aryel Miguel da Silva[1]; Cláudia de Oliveira Lozada[2].**

[1]Licenciando em Matemática, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Alagoas.

[2]Doutora em Educação (Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas.

## RESUMO

O presente trabalho apresenta os resultados parciais de um trabalho de conclusão de curso em andamento na Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Alagoas e tem por objetivo apresentar uma proposta de atividade para o ensino de equações utilizando jogo de mesa e jogo digital. Com esta proposta de atividade, pretende-se contribuir para a melhoria do processo ensino-aprendizagem do conteúdo de equação do 1º grau no Ensino Fundamental, desenvolvendo as habilidades e competências previstas pela Base Nacional Comum Curricular, tornando as aulas mais dinâmicas e estimulando a participação dos alunos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino Fundamental. Equação do 1º grau. Jogos Educativos.

**ÁREA TEMÁTICA:** Ensino de Matemática.

## INTRODUÇÃO

A ferramenta dos jogos, quando bem aplicada ao ensino, constitui um recurso didático potencialmente significativo para se aprender conceitos matemáticos. Para os estudantes esse recurso desperta a curiosidade e aguça seu interesse pelo conteúdo e torna as aulas mais dinâmicas e atrativas aumentando a participação e o engajamento dos alunos. A utilização de jogos nas aulas de Matemática contribui para o desenvolvimento e aprimoramento e de habilidades e competências, bem como da consolidação de conteúdos já ministrados por meio de fixação/revisão dos conteúdos. Sobre a importância dos jogos no contexto educativo, Grando (1995, p. 35) coloca que "inserido neste contexto de ensino-aprendizagem, o jogo assume um papel cujo objetivo transcende a simples ação lúdica do jogo pelo jogo, para se tornar um jogo pedagógico, com um fim na aprendizagem matemática – construção e/ou aplicação de conceitos". Por outro lado, os jogos potencializam o desenvolvimento de estratégias para resolução de problemas e favorecem o trabalho em equipe. Para utilizar os jogos em sua prática docente, é necessário que o professor planeje a aula e o agregue adequadamente ao conteúdo que pretende desenvolver ou revisar, e para tanto, Grando (2004) coloca algumas etapas que devem ser seguidas pelo professor para fazer uma intervenção pedagógica adequada com os jogos: familiarização com o material do jogo, reconhecimento das regras, jogar para garantir regras (exploração dos conceitos matemáticos presentes no jogo), intervenção pedagógica verbal, registro do jogo (registro dos pontos e dos cálculos realizados), intervenção escrita (elaboração de situações-problema sobre o jogo) e jogar com competência (execução de estratégias que foram definidas e

analisadas). Deste modo, visando contribuir para a fixação do conteúdo de equação do 1º grau, aplicamos um jogo de mesa – o dominó de equações - para alunos de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do munícipio de União dos Palmares –AL, seguindo coma recomendação de um jogo digital e a experiência será relatada a seguir.

## METODOLOGIA

Este trabalho tem abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN,1994) e se caracteriza por uma intervenção pedagógica por meio de uma aplicação de um jogo de mesa para a fixação do conteúdo de equação do 1º grau. Complementando a aplicação do jogo de mesa, indicamos um jogo digital para sistematizar o conhecimento e revisar o conteúdo. A intervenção pedagógica ocorreu em uma turma 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do munícipio de União dos Palmares –AL, composta por 20 alunos. Colocamos como objetivos da atividade proposta: identificar quais as principais estratégias foram utilizadas pelos estudantes na execução do jogo em sala de aula e verificar se os estudantes utilizam o cálculo mental como estratégia na resolução de equações do 1º grau. Além do mais, após a aplicação do jogo, por meio de um questionário coletamos informações para identificar o conhecimento dos estudantes sobre as equações de 1° grau.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A turma foi dividida em duplas e o dominó foi distribuído para as duplas para que fizessem a familiarização com o jogo e o reconhecimento das regras do jogo, como colocado por Grando (2004). O jogo dominó das equações é composto por 28 peças que se assemelham ao dominó tradicional, sendo que as peças contêm equações e resultados como vemos abaixo:

Figura 1: Peça do Jogo

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

O jogo foi confeccionado com cartolina e plastificado para que pudesse ter maior durabilidade. O conteúdo de equação do 1º grau já havia sido ministrado e o objetivo era fixá-lo, e para tanto, aplicamos o jogo de modo que se constituísse em um momento lúdico de reforço de aprendizagem. Os alunos podiam usar lápis e papel para resolver as equações. Em seguida, apresentamos as regras do jogo e deixamos os estudantes experimentarem (que se refere a etapa de jogar para garantir regras). Embora o conteúdo já tivesse sido ministrado, percebemos muitas dificuldades dos estudantes ao serem desafiados a resolverem as equações. Muitos não realizaram cálculo mental, sendo necessário fazer a resolução das equações no caderno. Constatamos também a dificuldade dos alunos na resolução de operações simples da Matemática, como adição, subtração, multiplicação e divisão, que estão inseridas na resolução das equações. As estratégias utilizadas pelos alunos foram as convencionais,

sem utilização das propriedades das equações e apoiadas em sua maioria pela resolução usando lápis e papel (que se refere à etapa de registro do jogo) para então movimentar a peça do jogo, e como já mencionado muitos não utilizaram o cálculo mental (que seria referente à etapa de jogar com competência). No decorrer de todo processo de aplicação do jogo, percebemos que houve um maior interesse dos estudantes pelo conteúdo, disposição para jogar e tentar resolver as equações, maior interação e socialização entre as duplas. Poucas vezes foi realizada a intervenção pedagógica verbal como sugerido por Grando (2004) pois desejávamos que a aplicação do jogo fluísse normalmente de modo com que os alunos agissem com autonomia com menor interferência docente. A etapa de intervenção escrita sugerida por Grando (2004) não foi executada, pois identificamos que os estudantes tinham algumas dificuldades e o conteúdo seria retomado posteriormente. Após o término do jogo, aplicamos o questionário que possuía uma equação mais complexa visando verificar a aprendizagem dos estudantes, além de uma primeira parte que tinha a finalidade de identificar o perfil da turma.

O primeiro item do questionário identificava a faixa etária dos estudantes da turma e verificamos que 80% dos alunos possuíam idades entre 10 e 11 anos e 20% tem idade igual a 12 anos. Com isso, segundo os indicadores nacionais, a turma em questão está na faixa etária adequada. No aspecto gênero, identificamos que 70% são do gênero feminino e 30% do gênero masculino. Quanto à localidade da residência dos estudantes, perguntamos se estes residem perto ou longe da escola a que pertencem. Verificamos que 60% dos estudantes moram perto da escola e os outros 40% moram distante. Este fato pode influenciar no aprendizado, visto que quase metade da turma reside longe da escola, necessitando se deslocar através do ônibus escolar e alguns até mesmo a pé, chegando na escola com cansaço físico, mental e já necessitando de alimentação. Os demais dados coletados estão dispostos na tabela a seguir.

Tabela 1: Perfil dos alunos

| **CARACTERÍSTICAS DO ESTUDANTES** | | |
|---|---|---|
| IDADE | Entre 10 e 11 anos | 12 anos |
| | 80% | 20% |
| SEXO | Masculino | Feminino |
| | 30% | 70% |
| LOCALIZAÇÃO | Perto da escola | Longe da escola |
| | 60% | 40% |
| GOSTO PELA MATEMÁTICA | SIM | NÃO |
| | 55% | 45% |
| AJUDA FAMILIAR PARA ESTUDAR | SIM | NÃO |
| | 35% | 65% |

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Também realizamos perguntas com relação ao aspecto matemático, sendo que apresentamos a seguinte equação do 1° grau: $10 + 3x – 5x – 7 + 10x = 85 – 3$. Pedimos que os estudantes fizessem a sua resolução, encontrando o valor da incógnita x. Verificamos que 75% dos estudantes acertaram e 25% erraram, de forma que consideramos a aplicação do jogo eficaz no reforço da aprendizagem

de equação do 1º grau. Ao final da atividade os alunos perceberam que o jogo pode auxiliar na compreensão e aprendizagem da Matemática, especificamente, as equações do 1° grau. Para expressar melhor os dados coletados e analisados, organizamos uma tabela:

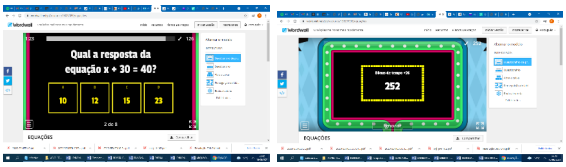
Tabela 2: Avaliação do Jogo

| AVALIAÇÃO DO JOGO DOMINÓ DAS EQUAÇÕES | | |
|---|---|---|
| | Satisfatório / Sim | Não satisfatório / Não |
| Reconhecimento do jogo – 1° momento | 75% | 25% |
| Sentiram dificuldades – 1° momento | 60% | 40% |
| Aplicação do jogo e socialização – 2° momento | 80% | 20% |
| O jogo facilita o conteúdo de equações? | 80% | 20% |
| Resposta da equação | 75% | 25% |

Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Visando sistematizar o conhecimento e revisar o conteúdo abordado no jogo de tabuleiro "Dominó das equações" propomos a utilização do jogo digital "Equações" presente na página Wordwall (https://wordwall.net/pt/resource/13827099/equações), um repositório de jogos digitais. Esse jogo apresenta a equação com as alternativas de respostas e pontuação a cada acerto, inclusive com bônus, o que instiga o estudante a permanecer no jogo e acertar as questões.

Figura 2: Jogo Digital Equações




Fonte: Wordwall (2021)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da intervenção pedagógica pudemos constatar as potencialidades do jogo "Dominó das Equações" para a fixação do conteúdo de equação do 1º grau de uma maneira lúdica estimulando a participação do aluno e o interesse pelo conteúdo, bem como identificamos algumas dificuldades encontradas pelos alunos em relação à resolução de equações, sendo necessária outras ações para saná-las, dentre elas a revisão do conceito de equação e seus procedimentos de resolução, o que auxiliará os alunos no desenvolvimento de habilidades e competências necessárias à compreensão do conteúdo de equações.

## PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

BRASIL. Base nacional comum curricular. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

GRANDO, R. C. **O jogo suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino Aprendizagem na Matemática.** 1995. 194 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

_____. **O jogo e a matemática no contexto de sala de aula.** São Paulo: Papirus, 2004.

# EDUCAÇÃO FINANCEIRA E SUAS APLICAÇÕES: CONSTRUINDO O CONCEITO DE INVESTIMENTOS NO ENSINO MÉDIO

**Sidney Leandro da Silva Viana[1]; Cláudia de Oliveira Lozada[2].**

[1]Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Alagoas.

[2]Doutora em Educação (Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas.

## RESUMO

Com a publicação da Base Nacional Comum Curricular, os conteúdos de Educação Financeira foram inseridos no currículo com a finalidade de alfabetizar financeiramente os alunos da Educação Básica. Assim, o presente estudo analisou dois livros didáticos aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio. Essa análise foi realizada com a finalidade de verificar a possibilidade de construção do conceito de investimentos na Educação Básica por meio das atividades propostas nos livros. Além do mais, complementando o uso do livro didático, trazemos como sugestão de aplicação dos conhecimentos sobre investimentos o uso de um simulador online possibilitando aos alunos aliar teoria com a prática, tornando o ensino mais dinâmico e interativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Financeira. Investimentos. Recursos Didáticos.

**ÁREA TEMÁTICA:** Ensino da Matemática

## INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular, a BNCC (BRASIL, 2018) reconhece a essencialidade dos conteúdos matemáticos na formação dos estudantes enquanto cidadãos a partir do vasto repertório de situações do cotidiano em que a disciplina de Matemática pode ser aplicada. Diante disso, cabe ao professor utilizar-se de instrumentos pedagógicos que auxiliem o estudante na percepção da Matemática no cotidiano, o que Skovsmose (2001) chama de fornecer subsídios para que os estudantes desenvolvam a competência crítica e percebam o papel da Matemática na sociedade e seus impactos. Sobre esses instrumentos pedagógicos, Moreira (2011) coloca que há diversos recursos didáticos que motivam o estudante a aprender Matemática, de modo a possibilitar um aprendizado significativo. Para tal, o autor cita o livro didático como sendo uma das ferramentas docentes que auxiliam a construção dos conceitos matemáticos muitas vezes de forma significativa, pois muitos livros trazem situações-problema contextualizadas com as aplicações da Matemática no cotidiano e indicações de uso da tecnologias no processo ensino-aprendizagem, bem como disponibiliza ao professor estratégias de ensino, como coloca Lajolo (1996).

Essas situações-problema contextualizadas são essenciais para a compreensão dos conteúdos matemáticos e, nesse sentido, permeiam temáticas como as de Educação Financeira, indo do planejamento do orçamento doméstico, até empréstimos e cartões de créditos, colocando o aluno diante de situações nas quais irão se deparar no seu cotidiano, preparando-os para saber tomar decisões com pensamento analítico e crítico, como propõe Skovsmose (2001), pois é necessário alfabetizar financeiramente os alunos desde cedo para que possam administrar seus recursos e terem um equilíbrio financeiro. Deste modo, considerando a importância do livro didático e da utilização de tecnologias digitais de informação e comunicação como recursos que auxiliam no processo ensino-aprendizagem, o presente trabalho tem por objetivo investigar as possibilidades das atividades dos projetos integradores que estão nos livros didáticos aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático, o PNLD, em 2021, na construção dos conceitos de investimentos no Ensino Médio, bem como o uso de um simulador online para que os alunos experienciem a ação de investir.

## METODOLOGIA

O presente estudo integra uma pesquisa de Mestrado cujo objeto centra-se na Educação Financeira no ensino básico, tendo como uma das etapas a realização de uma análise de dois livros didáticos de Matemática aprovados pelo PNLD em 2021, como livros de Projetos Integradores para o Ensino Médio. Nesta análise, fundada em uma pesquisa qualitativa (LUDKE, ANDRÉ, 1986), que aqui apresentamos um recorte, foram considerados os conteúdos de Educação Financeira que estão envolvidos nos projetos propostos, bem como a possibilidade de um diálogo entre esses conteúdos e os conceitos referentes à temática de investimentos, com o uso de um simulador online da XP Investimentos. Além disso, é importante destacar que o estudo apresentado se caracteriza como um levantamento bibliográfico em que foram analisados os livros que receberam os títulos: “Identidade em ação – Matemática e suas tecnologias” (NANI, 2020) e “Práticas na escola – Matemática e suas tecnologias” (GAY, 2020).

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Skovsmose (2001), a essencialidade de um cenário de investigação se dá pelo estímulo para o desenvolvimento das suas potencialidades de questionar e inferir, de modo a garantir que os estudantes participem ativamente do processo de construção dos conceitos em sala de aula. Como complemento às ideias de Skovsmose (2001), enfatizamos o que diz a BNCC (BRASIL, 2018) sobre o fato de que um cenário de investigação permite o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos estudantes, principalmente as que se referem as ações que contribuem para a formação do estudante como cidadão. Nesse sentido, ao orientar o trabalho docente quanto ao ensino de Educação Financeira, a BNCC (BRASIL, 2018) propõe que ocorra a investigação através da contextualização de situações mais próximas da realidade do estudante. Entretanto, apesar dessa orientação, a temática de investimentos tão importante para a construção do futuro financeiro dos indivíduos (LUSARDI, 2012) não é apresentada pelo documento e, consequentemente, aparece de maneira transversal nos livros didáticos analisados, sendo que é recomendada pela Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) e da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) quando

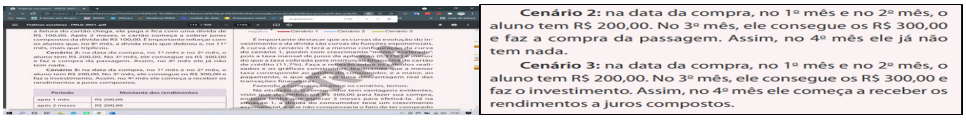
colocam que a Educação Financeira tem como sujeitos, os consumidores/investidores. Além do mais, é comum encontrar canais no YouTube que abordam o tema investimentos, como os canais "O Primo Rico" e "Me Poupe". Por outro lado, o site CVM – Portal do Investidor, ressalta a importância de se investir ao colocar que "investir é empregar o dinheiro poupado em aplicações que rendam juros ou outra forma de remuneração ou correção" (PORTAL DO INVESTIDOR, 2021, p.1) e que se deve procurar o investimento adequado, pois investimento implica em risco e como consequência de se investir inadequadamente estão os prejuízos, mas se forem feitos de modo assertivo podem aumentar o patrimônio pessoal.

No tocante aos livros didáticos, encontramos no material organizado por Nani (2020), a possibilidade de inclusão da temática dos investimentos a partir do projeto integrador denominado "a construção de uma ideia empreendedora", que tem como principal tema integrador o protagonismo juvenil. De início, observamos que nesse projeto a autora busca estimular o estudante a construir o seu próprio negócio, ou melhor, sua microempresa, levando em consideração aspectos como o empreendedorismo sustentável. Essa inserção acompanha a sugestão da ENEF (2010) de investir em campanhas educativas que conscientizem os cidadãos sobre o microempreendedorismo individual. Deste modo, a inserção observada nesses livros pode motivar os estudantes a pesquisar sobre os primeiros passos de investimentos, entre eles o da criação do próprio negócio, além da consulta aos canais disponíveis no You Tube como já citamos que abordam sobre investimentos, ampliando-se ainda para as plataformas de simulações dos investimentos, como veremos, que também podem ser utilizadas para explorar o mercado de compra e vendas de ações, promovendo o uso de TDICs no processo ensino-aprendizagem e inserindo o estudante na cultura digital, como orienta a BNCC (BRASIL, 2018). Para tal, é fundamental que os docentes utilizem as situações que permeiam o mercado acionista para construir os cenários investigativos, em que os estudantes deverão analisar as oportunidades de investimento para essas situações. Além disso, em uma das etapas desse projeto integrador, a organizadora propõe que o aluno enxergue a Matemática como sendo uma ferramenta estratégica que apoia o microempreendedorismo. Lusardi (2003) afirma que estimular os estudantes a enxergar o potencial da Matemática para a resolução de problemas futuros auxilia os alunos a desenvolverem novos hábitos financeiros, como poupar para investir.

Se no livro anterior a inserção da Educação Financeira se dá através de um diálogo implícito, o mesmo não acontece no livro "Prática na escola – Matemáticas e Suas Tecnologias" de Gay (2020), onde há um projeto integrador voltado para a Educação Financeira, abrangendo temas como o próprio planejamento familiar, consumo consciente, aposentadoria e investimentos. O projeto integrador denominado de "Planejamento Financeiro" tem por objetivo a criação de um blog, no qual os estudantes irão compartilhar as estratégias para melhorar o planejamento financeiro, recorrendo a atividades que utilizam planilhas e gráficos. Para tal, o livro didático apresenta muitas situações contextualizadas, uma delas dialoga diretamente com os investimentos, propondo a seguinte situação-problema: "Uma instituição paga juros simples de 5% ao mês. Qual será o montante, no final de 3 meses, de um investimento de R$ 1000, 00?" Nesta atividade, a autora segue explicitamente as orientações da BNCC (BRASIL, 2018) em utilizar-se da Educação Financeira para também abordar outros conteúdos de Matemática. Neste caso, como o próprio livro mostra, a temática dos investimentos dialoga com

o desenvolvimento dos conteúdos de juros simples, de modo que possa ser sugerido ao professor criar novas situações para esse problema, a fim de desafiar os estudantes quanto a novos problemas (ONUCHIC; ALEVATTO, 2011). Essa nova situação-problema, por sua vez, pode possibilitar aos estudantes a comparar os investimentos, com o objetivo de fornecer subsídios para que eles possam avaliar melhor as oportunidades financeiras. Outra temática de investimentos que está explícita no livro didático de Gay (2020) é a dos rendimentos, que conforme mostra a figura 1, está implícita nos cenários de investigação que o livro apresenta. Para Lusardi (2003) essas situações auxiliam o estudante na análise de suas próprias atitudes financeiras, visando a construção de novos hábitos financeiros, de modo a garantir a alfabetização financeira desses indivíduos.

Figura 1 – Exemplos de cenários investigativos envolvendo rendimentos




Fonte: Gay (2020).

Complementando as atividades acima propostas, sugerimos o uso de um simulador online para que os alunos experenciem investir. Na página da XP Investimentos é possível realizar as simulações, sendo que o simulador solicita que se indique o objetivo do investimento, quanto se deseja investir e quando se pretende resgatar. Em seguida, o aluno clica em "simular" e os resultados são expostos em um gráfico da rentabilidade, indicando a carteira recomendada para os investimentos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Deste modo, a partir do recorte apresentado, ressaltamos a importância da Educação Financeira na Educação Básica, mas alguns temas ainda são negligenciados, como o dos investimentos. Aqui apresentamos a possibilidade de inserir essa temática nas atividades que são ministradas cotidianamente em sala de aula através dos cenários investigativos que podem ser construídos por meio dos livros didáticos e simuladores, tornando a aprendizagem sobre investimento mais significativa e aplicada, desenvolvendo a competência crítica e contribuindo para a alfabetização financeira dos alunos do Ensino Médio.

## PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

GAY, Mara Regina Garcia. **Práticas na escola**: Matemática e suas tecnologias. São Paulo: Moderna, 2020.

NANI, Ana Paula Souza. **Identidade em ação:** Matemática e suas tecnologias. São Paulo: Moderna, 2020.

# O ENSINO DE ESTATÍSTICA COM O USO DO GEOGEBRA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA

**Janaine Ferreira dos Santos[1]; Bruna Gama dos Santos[2]; Cryslãne de Araujo Lima[3]; Claudia de Oliveira Lozada[4].**

[1,2,3]Licencianda em Matemática, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Alagoas.

[4] Doutora em Educação (Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas.

.

## RESUMO

O presente trabalho constitui resultados parciais de uma pesquisa no âmbito do PIBIC - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Cientifica do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Alagoas e retrata uma proposta de atividade com a finalidade de ensinar conceitos de Estatística, no caso, o conteúdo de Medidas de Tendência Central voltada para o Ensino de Jovens e Adultos – EJA, com a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TIDCs), o Software GeoGebra, demonstrando as aplicações da Estatística. Incluir esse tipo de ferramenta digital no processo ensino-aprendizagem da EJA, além de inserir o aluno na cultura digital, amplia os recursos de ensino. Para tanto, partimos de uma situação real norteadora, buscando temas de interesse dos alunos para que a aprendizagem seja significativa, e nesta proposta usamos uma notícia de jornal para abordar o conteúdo de forma contextualizada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geogebra. TIDCs. Educação de Jovens e Adultos

**ÁREA TEMÁTICA:** Ensino de Matemática

## INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos – EJA abrange jovens acima de 15 anos, adultos e idosos que não tiveram acesso e/ou não concluíram os estudos na idade própria. Esta modalidade de ensino que está inclusa na Educação Básica e envolve o Ensino Fundamental e Médio, perpassa pela questão da alfabetização, tendo como uma de suas premissas elevar a escolaridade dos jovens, adultos e idosos, bem como viabilizar o acesso à Educação, promovendo a inclusão intelectual e social e estimulando a continuidade dos estudos no Ensino Superior para melhorar as perspectivas profissionais de seu público.

O alunado da EJA possui trajetórias de vida cujas vivências em diferentes contextos trazem uma especificidade para o perfil. Daí, a importância de se considerar propostas pedagógicas sejam direcionadas observando-se as características dos alunos da EJA e as funções reparadora, equalizadora e a qualificadora, definidas pelo Parecer 11/2000 da CEB/CNE. A função reparadora diz respeito ao acesso à Educação de qualidade, a função equalizadora que é relativa à igualdade de oportunidades no âmbito do mercado de trabalho e nos diferentes contextos e a função qualificadora se refere à

aprendizagem contínua e atualização permanente necessárias para a vivência em um mundo em constante transformação. Por outro lado, o ensino na EJA deve fomentar uma formação cidadã, num ambiente que seja dialógico e problematizador, que procure colocar os alunos como protagonistas da construção do conhecimento a partir de suas práticas sociais e motive a participação social no sentido de que transforme as realidades que vivem.

Sobre o ensino de Matemática na EJA, em geral, as pesquisas apontam que os alunos apresentam dificuldades na compreensão dos conteúdos (AGUIRRE; QUEVEDO, 2010). Por sua vez, os conteúdos são apresentados de forma resumida, valorizando mais os procedimentos do que a construção conceitual, o que limita o desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas. Além do mais, priorizam-se os exercícios do que a resolução de problemas, sendo que estes quando abordados ou são descontextualizados ou a contextualização não corresponde aos contextos dos alunos da EJA ou não traz temas de interesse dos alunos. É preciso que o professor construa pontes entre a Matemática Escolar e a Matemática do cotidiano dos alunos da EJA para que os conceitos tenham significado e contribuam para aproximar os alunos da Matemática, o que promove maior participação nas aulas e um ambiente de geração de conhecimento coletivo (SILVA; SANTOS JUNIOR, 2020) e problematizador, desenvolvendo a competência crítica. Acerca dos conteúdos de Estatística, constatamos que em geral os currículos da EJA preveem a abordagem de gráficos e tabelas, sendo que pouco se vê a abordagem de outros conteúdos. Além do mais, é necessário ampliar os tipos de recursos didáticos utilizados para o ensino de Matemática na EJA, agregando as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação que podem contribuir para que melhorar a compreensão e assimilação dos alunos acerca dos conceitos de Estatística promovendo maior interação/familiarização com as ferramentas digitais no processo ensino-aprendizagem, como veremos na proposta pedagógica a seguir.

## METODOLOGIA

Este trabalho tem abordagem qualitativa (MINAYO, 2001) e se caracteriza por uma proposta pedagógica para o ensino de conceitos de Estatística na Educação de Jovens e Adultos com o uso do Geogebra. Para tanto, apresentamos um recorte da pesquisa em andamento no âmbito do PIBIC para o ensino do conceito de medida de tendência central trazendo utilizando o Geogebra e partindo de uma notícia de jornal que retratam uma situação real, do cotidiano.

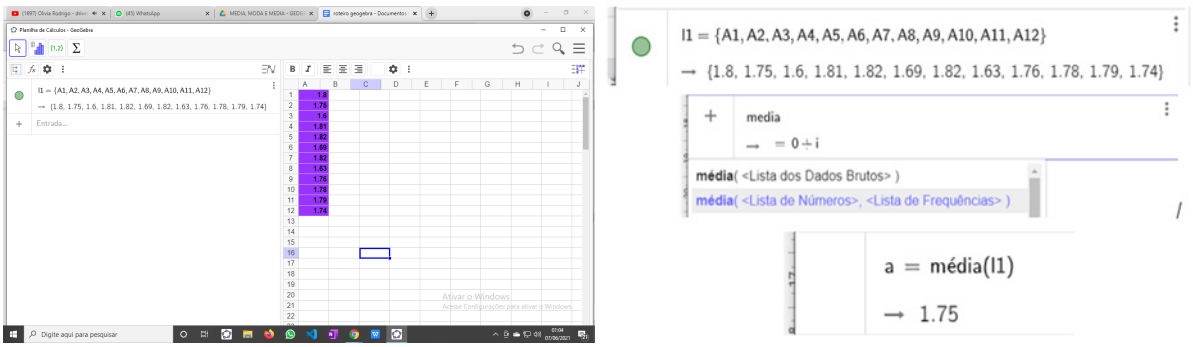
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma proposta pedagógica que inclui atividades com o uso de TDICs na EJA deve ser bem elaborada e conter objetivos de aprendizagem próximos ao cotidiano dos alunos ou que contenham temas que sejam focos de interesse, haja vista que a inclusão tecnológica deste alunado pode estar em processo inicial. Assim, neste trabalho trazemos uma situação-problema contextualizada para desenvolver o conceito de Medidas de Tendência Central com o uso do GeoGebra. Este recurso está disponível de forma gratuita para os sistemas Android, iOS e disponível no site do GeoGebra (https://www.geogebra.org/?lang=pt).

A situação-problema norteadora foi extraída de uma notícia de jornal (G1 PERNAMBUCO, 2014) sobre um professor de Recife que utilizou a medida das alturas dos alunos de um time de basquete de um Colégio para ensinar os conceitos de média, moda e mediana. A escolha dessa notícia deu-se pelo contexto (o escolar), o tema (conceitos de Estatística) e a região (Nordeste) visando enfatizar o caráter de proximidade para os alunos da EJA em relação à Matemática, a escola e nas diversas situações diárias, como as práticas esportivas. Para a aplicação da proposta pedagógica é necessário que o professor leve os alunos ao Laboratório de Informática da escola ou peça para que os alunos façam o download do aplicativo do Geogebra. A recomendação é que a atividade seja realizada em duplas para que os alunos cooperem entre si no processo ensino-aprendizagem. Caso julgue necessário o professor pode fazer uma aula prévia para a imersão dos alunos com o software Geogebra e suas funcionalidades para que os alunos aprendam seus comandos. Sugerimos que o professor separe uma aula para abordagem de cada conceito de medida central, assim os alunos terão mais tempo para desenvolver a resolução explorando o Geogebra e discutindo os resultados. Para iniciar a atividade, o professor deve distribuir a notícia impressa para que os alunos leiam e discutam os conceitos estaatísticos. Em seguida, apresenta a problematização que é o cálculo das medidas de tendência central (média, moda e mediana) apresentando uma tabela com as alturas de 12 alunos da turma (colhidas na aula anterior) e pede para os alunos utilizarem o Geogebra. Os alunos podem usar lápis e papel para efetuar cálculos caso desejem.

Para a execução da atividade, supomos que as alturas dos alunos sejam estas: 1,80; 1,75; 1,60; 1,81; 1,82; 1,69; 1,82; 1,63; 1,76; 1,79; 1,78 e 1,74. Os dados são organizados por meio de tabela e criando listas utilizando o Geogebra, o que facilita a compreensão dos conceitos de média simples, moda e mediana. No GeoGebra a operação é realizada automaticamente, basta informar em “Entrada” abaixo da lista criada anteriormente que queremos calcular a média, portanto, ficando dessa maneira: média(<Lista de Números>, <Lista de Frequência>), onde preenchemos o campo <Lista de Números> com L1 que é a nossa lista e o outro campo <Lista de Frequência> excluímos, como vemos na figura abaixo:

Figura 1: Construção de tabela com o GeoGebra e cálculo da Média Simples com o Geogebra




Fonte: Elaborado pelas Autoras (2021)

Lembrando que para calcular a média simples, basta somamos as 12 alturas e dividimos por 12, encontrando o valor de 1,75m. É preciso indagar os alunos o que este valor significa de modo que percebam que os valores das alturas giram em torno deste valor. Então, seguindo a mesma ideia de média iremos informar em "Entrada" abaixo da lista criada anteriormente que queremos calcular a moda, portanto ficando dessa maneira: moda(<Lista de Números>), onde preenchemos o campo <Lista de Números> com L1 que é a nossa lista. A moda surge quando há alunos com a mesma altura. Como a altura 1,82 m foi a que mais apareceu (no caso 2 vezes), ela é a moda.

Por fim, passamos à mediana. Num conjunto de dados, o valor central corresponde à mediana desse conjunto. Então, devemos colocar os valores em ordem, crescente ou descrecente e observar que se houver quantidade ímpar de dados, a mediana será o valor central do conjunto e se a quantidade for par, a mediana será a média aritmética (simples) entre os dois valors centrais. Dessa forma, podemos concluir que o nosso conjunto de dados tem a quantidade de valores par (12), então devemos fazer uma média aritmética dos dois números centrais (que no caso são 1,76m e 1,78m) e chegamos à 1,77m. Desse modo, retornando ao GeoGebra vamos calcular a mediana. Portanto, preenchemos a "Entrada" abaixo da lista criada anteriormente que queremos calcular a mediana, portanto ficando dessa maneira: mediana(<Lista de Números>), onde preenchemos o campo <Lista de Números> com L1 que é a nossa lista e o outro campo <Lista de Frequência> excluímos. O professor deve questionar os alunos em relação ao valor encontrado, colocando que esse valor divide o conjunto de alturas dos alunos da turma ao meio, e serve como parâmetro para identificar alunos com alturas abaixo desse valor no primeiro conjunto e alunos com alturas maiores que esse valor no segundo cojunto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos a proposta pedagógica com a utilização do Geogebra e a notícia de jornal uma oportunidade para dinamizar as aulas na EJA, inserindo os alunos na cultura digital, trazendo situações contextualizadas para abordar os conceitos de Estatística e contribuindo significativamente para o letramento estatístico. Por sua vez, a utilização das medidas das alturas dos alunos na atividade os coloca na centralidade do processo ensino-aprendizagem, fazendo com que se sintam valorizados. Contudo, é preciso planejar a aula para o uso do Geogebra trazendo um momento de familiarização dos alunos com o recurso, sanando as dúvidas em relação ao manuseio dos comandos, pois caso os alunos sintam muitas dificuldades com a utilização do Geogebra, podem ficar desmotivados e desistir de executar a atividade proposta.

## PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

SILVA, G. C.; SANTOS JUNIOR, G. dos. Ensino de estatística na EJA: aplicação da metodologia da resolução de problemas. **Zetetike,** Campinas, SP, v. 28, p. 1-16, 2020.

# O REFORÇO ESCOLAR NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA VIVENCIADO NO PIBID

**José Rayan Lima da Silva[1]; Erisson Roque Grangeiro[2]; Paulo Jakson Dias Cruz[3]; Italândia Ferreira de Azevedo[4].**

[1] Graduando em Matemática, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará.

[2] Graduando em Matemática, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará.

[3] Mestre em Matemática, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró, RN.

[4] Mestra em Ensino de Ciências e Matemática, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Fortaleza, CE.

## RESUMO

Acerca das dificuldades detectadas através de avaliação diagnóstica, organizada pela EEEP Joaquim Moreira de Sousa notou-se a necessidade de uma revisão envolvendo conteúdos de ensino fundamental. Com isso, foi implementado uma ação de reforço escolar pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), junto aos alunos de 1° e 2º ano do ensino médio da escola. Logo, esse relato de experiência visa apresentar as percepções dos bolsistas na aplicação do reforço, em particular com onze alunos de 1º ano. Para isso, o método constituiu em 3 etapas: apreciação do desempenho na avaliação diagnóstica; quatro encontros virtuais de reforço e análise de uma avaliação virtual no final do reforço. Assim, comparando as dificuldades apresentadas pelos alunos no início e ao final do reforço, podemos concluir que o reforço contribuiu para que os alunos compreendessem melhor os conteúdos.

**PALAVRAS-CHAVE:** PIBID. Reforço escolar. Ensino de Matemática.

**ÁREA TEMÁTICA:** Ensino da Matemática.

## INTRODUÇÃO

As dificuldades envolta do ensino de Matemática são objetos de várias pesquisas, tais dificuldades podem se configurar como: falta de motivação e desinteresse dos alunos, dificuldade na assimilação de conteúdo, dentre outros (MASOLA; ALLEVATO, 2016).

Quanto às dificuldades apresentadas pelos estudantes ao longo do ensino médio, muitas vezes podem decorrer da pouca compreensão dos conteúdos do ensino fundamental. Entretanto, essas complexidades podem ser diminuídas através de uma complementação de ensino. Analisando a relevância do reforço escolar, Almeida (2012, p.91) afirma que, "o reforço escolar se justifica pela importância de ser um instrumento de apoio didático e pedagógico visando melhorar o rendimento escolar dos alunos, diminuir a repetência, a evasão escolar e despertar nos alunos o gosto pela matemática."

Visto as possibilidades didáticas que o reforço escolar pode trazer para o ensino de Matemática, os bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), aplicaram esse apoio didático para onze alunos de uma turma do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Educação Profissional Joaquim Moreira de Sousa, situada na cidade de Fortaleza-CE, e o presente trabalho tem por objetivo relatar a experiência.

## METODOLOGIA

A metodologia foi organizada em três etapas.

Na primeira etapa foi feita uma análise acerca do desempenho dos estudantes em uma avaliação diagnóstica de Matemática. Percebemos algumas dificuldades dos alunos do 1° ano sobre alguns conteúdos vistos no ensino fundamental e abordados na avaliação. Então, foi planejado um reforço escolar onde abordamos: expressões numéricas, mínimo múltiplo comum e operações com frações.

A segunda etapa foi o reforço escolar propriamente dito, que aconteceu em quatro encontros de forma remota pela plataforma *Google Meet* no horário reservado para estudos dos alunos. Os bolsistas se dividiram em duplas para atingir o maior número de alunos entre as turmas de 1° e 2° ano. Cada aula durou 50 minutos e o planejamento dos encontros foi realizado de forma independente, por cada dupla de bolsistas, sobre a orientação dos supervisores, seguindo modelo da escola cujos pontos norteadores são: o conteúdo a ser trabalhado; a metodologia de ensino; ferramentas utilizadas e os meios de avaliação.

No primeiro dia de reforço havia 09 alunos presentes. Inicialmente, recepcionamos os estudantes fazendo uma apresentação dos bolsistas e o motivo do reforço escolar. Após esse momento, iniciamos com a correção da avaliação diagnóstica, onde revisamos os seguintes assuntos: expressões numéricas, operações com frações, equação do 1° grau, medidas de comprimento, porcentagem, razão e proporção, perímetro e área de figuras planas. Durante esse momento, observamos que os alunos apresentaram bastante dificuldades no conteúdo de Operações com Frações, logo, direcionamos nosso planejamento para esse conteúdo.

No segundo dia de reforço estavam presentes 08 alunos. Como foi planejado, abordamos o conteúdo de operações com frações, para isso foi elaborada uma lista de exercícios contendo questões que envolviam as operações entre frações. Começamos a resolução dos itens, sempre indagando aos alunos sobre os procedimentos de se resolver os problemas, com isso notamos que após um pequeno momento os alunos já respondiam as perguntas com mais clareza e confiança. Resolvemos metade da lista e os outros itens ficaram para os estudantes praticarem, para isso, foi criado um grupo de *WhatsApp* com o objetivo de compartilhar materiais e retirar eventuais dúvidas.

No terceiro encontro estiveram 06 alunos presentes, iniciamos corrigindo as questões restantes da lista de exercícios, e em seguida questionamos se haviam ainda dúvidas sobre o conteúdo de “Operações com frações” e quais dificuldades sentiram para resolver as questões propostas. Segundo os estudantes não houve grandes dificuldades e alguns deles disseram que estava “moleza”, e em seguida apresentamos e resolvemos algumas questões contextualizadas sobre o conteúdo, sendo

uma delas mostrada na Figura 1.

Figura 1: questão contextualizada.

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

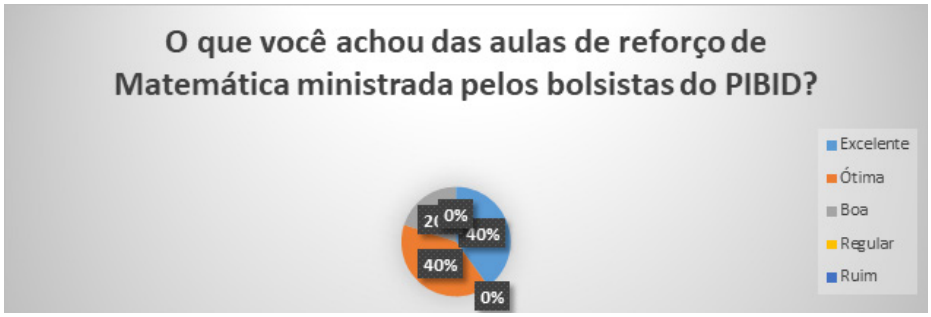
No último encontro do reforço foi utilizado o *software* Kahoot como recurso didático. Explicamos como usar a plataforma e as configurações para o manuseio. O jogo consistia em dois desafios envolvendo operações com frações, que tinha como objetivo avaliar o conhecimento, a agilidade, a percepção e a capacidade do estudante, pois cada questão tinha um tempo limite de 120 segundos. Após a aplicação da atividade foi disponibilizado um questionário de avaliação, que abordava as percepções dos estudantes em relação ao reforço aplicado.

A metodologia foi encerrada com uma análise descritiva da avaliação dos encontros feita pelos estudantes juntamente com as percepções dos bolsistas, que estudaram as dificuldades apresentadas pelos alunos no início e ao final do reforço. A análise também foi feita comparando os questionamentos e as dúvidas levantadas pelos estudantes no primeiro dia e no último dia de encontro. Nesse sentido, ao final do reforço observou-se que fazendo tais perguntas os alunos já não demonstraram dificuldades em responde-las, as outras percepções dos alunos serão levantadas no tópico a seguir.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a aplicação do reforço, foi repassado aos estudantes um formulário contendo sete perguntas acerca da maneira como o reforço foi aplicado, se obtiveram aprendizado em relação ao conteúdo repassado, que outros conteúdos eles gostariam que fosse abordado e algumas sugestões ou críticas. Dos 11 alunos apenas 5 responderam ao questionário. O Gráfico 1 mostra a resposta da primeira pergunta.

Gráfico 1: Percepções dos alunos sobre as aulas.




Fonte: elaborado pelos autores (2021).

Podemos observar pelas respostas do gráfico que os estudantes de fato gostaram das aulas de reforço, visto que aproximadamente 40%, ou seja, dois estudantes acharam a aplicação do reforço "Excelente", outros dois alunos consideraram "Ótimo" e apenas um achou "Bom".

Agora no Gráfico 2 veremos acerca da compreensão dos conteúdos.

Gráfico 2: Respostas dos alunos sobre o conteúdo.

Fonte: elaborado pelos autores (2021).

Notamos que todos os estudantes afirmaram ter compreendido os assuntos, evidenciando a complementação de ensino. Através desses dados e das percepções dos bolsistas durante as aulas conseguimos afirmar algumas potencialidades do reforço escolar, como a compreensão e a participação dos alunos.

## CONCLUSÃO

No contexto em que nos encontramos é notório diversas dificuldades dos estudantes, visto que os alunos não estavam habituados ao ensino remoto. Aliado a isso, no ensino médio, especificamente na disciplina de Matemática, podemos observar as grandes dificuldades dos alunos em acompanhar o conteúdo.

Com isso, o reforço escolar aplicado pelos bolsistas do PIBID, além de constatar as dificuldades que os estudantes estão vivendo, também contribuiu de modo a complementar o conteúdo visto com o professor.

Portanto, as experiências obtidas pelos bolsistas ao lecionar esse reforço escolar foram totalmente positivas, pois conseguimos o engajamento e participação dos alunos, também acreditamos que eles conseguiram compreender os conteúdos repassados. Logo, é possível constatar através desse reforço e dos dados obtidos através de análises, que algumas dificuldades dos alunos foram superadas e houve a complementação do conteúdo.

## PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lucimar Pereira de. et al. O REFORÇO ESCOLAR E O ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA. 2012, Goiás. **Anais ...** IV Simpósio de Matemática e Matemática Industrial. Goiás, 2012. 1 v. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/631/o/anais_simmi_2012.pdf. Acesso em: 18 abr. 2021.

MASOLA, W.J.; ALLEVATO, N.S.G. Dificuldades de Aprendizagem Matemática de Alunos Ingressantes na Educação Superior. **Revista Brasileira de Ensino Superior**, [S.L.], v. 2, n. 1, p.

64-74, 30 mar. 2016.

Disponível em: http://seer.imed.edu.br/index.php/REBES/article/view/1267 . Acesso em: 18 abr. 2021.

# ENSINO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DE SIMULADORES INTERATIVOS DA PLATAFORMA PHET: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

**Marcos Lucas da Silva Oliveira[1]; Wilamis Micael de Araujo Aviz[2]; Audrey Emmely Rodrigues Vasconcelos[3]; Claudia de Oliveira Lozada[4].**

[1] [3]Licenciando em Matemática, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Alagoas.

[2] Bacharelando em Engenharia da Computação, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Alagoas.

[3] Bacharelanda em Ciência da Computação, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Alagoas.

[4] Doutora em Educação (Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Alagoas.

## RESUMO

Este trabalho apresenta os resultados parciais de um estudo sobre a utilização de TDICs para o ensino de Matemática na Educação Básica desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Matemática, Educação e Tecnologia do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Alagoas. Para tanto, trazemos um recorte do estudo em andamento, apresentando a utilização do simulador PHET e suas potencialidades para o ensino de conteúdos de Matemática. Para tanto, apresentamos três atividades para o ensino de conteúdos matemáticos dos anos finais do Ensino Fundamental focando em aspectos conceituais e procedimentais a partir de situações-problema propostas para promover um ensino mais interativo que estimule o interesse do aluno pelas aulas de Matemática e consequentemente maior envolvimento com o processo ensino-aprendizagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Recursos Didáticos. TDICs. Simulador PHET.

**ÁREA TEMÁTICA:** Ensino de Matemática.

## INTRODUÇÃO

Em meio a transformação digital, é urgente que o processo de aprendizagem se descentralize da figura do professor e se redirecione aos alunos, devendo o professor ressignificar suas práticas para inserir novos recursos didáticos e metodologias que promovam maior participação dos alunos no processo ensino-aprendizagem e uma mediação entre conhecimento e aluno de forma eficaz, desenvolvendo habilidades e competências condizentes com o cenário atual, que se caracteriza pela forte presença da tecnologia no cotidiano dos alunos. É nesse sentido que a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) coloca a importância da inserção das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICS) nas aulas promovendo a cultura digital como colocado em duas competências gerais a serem desenvolvidas na Educação Básica:

> Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.(BRASIL, 2018, p. 09)

Este movimento curricular de inserção de recursos tecnológicos nas práticas docentes no Brasil em muito foi impulsionado pela democratização da Internet no final dos anos 90 quando os Parâmetros Curriculares Nacionais recomendavam a implantação de laboratórios de informática nas escolas e o uso de softwares para o ensino de conteúdos de Matemática. Posteriormente, o acesso aos smartphones possibilitou a inclusão digital do público em geral, sendo definida sobretudo pelo consumo de mídia digital e redes sociais a partir de dispositivos móveis que permite aos estudantes acessar conteúdos de qualquer lugar e em qualquer horário. Durante a pandemia de Covid-19 em 2020 com a suspensão das aulas presenciais e adoção do ensino remoto, as TDICs foram imprescindíveis para a continuidade do processo ensino-aprendizagem e as plataformas digitais de webconferência ganharam destaque pois se transformaram na nova sala de aula. Por sua vez, os recursos didáticos digitais no ensino remoto se tornaram ferramentas essenciais para os alunos realizarem as atividades escolares de maneira dinâmica, possibilitando revisar o conteúdo a qualquer momento. Porém, muitos recursos digitais não são personalizados e, desta forma, não atendem a diversidade do perfil de alunos, outros por sua vez, são adaptáveis aos diferentes níveis de ensino e de perfil de aluno, como é o caso da plataforma PhET que traz múltiplas possibilidades de trabalho, inclusive interdisciplinar, se ajustando bem ao ensino presencial e ao ensino remoto.

Antes de utilizar qualquer TDIC o professor deve conhecer as limitações técnicas da ferramenta e de estrutura para que possa contorná-las, adaptando ao contexto do ambiente de aprendizagem e ao perfil dos alunos. Para tanto, é fundamental conhecer o funcionamento dessas ferramentas, como menciona Kenski (2001, p. 77):

> É necessário que os professores se sintam confortáveis para utilizar esses novos auxiliares didáticos. Estar confortável significa conhecê-los, dominar os principais procedimentos técnicos para sua utilização, avaliá-los criticamente e criar novas possibilidades pedagógicas, partindo da integração desses meios com o processo de ensino (KENSKI, 2001, p. 77)

Por sua vez, cabe lembrar que os recursos digitais utilizados em sala de aula, não devem ser tomados como instrumentos de recreação, mas sim como ferramentas que auxiliam no processo ensino-aprendizagem, para a introdução ou revisão de conteúdos. Nesse sentido, apresentamos o simulador PhET e suas potencialidades para o ensino de conteúdos de Matemática no Ensino Fundamental, por meio de três atividades, visando uma aprendizagem significativa e interativa.

## METODOLOGIA

Trata-se do recorte de uma pesquisa qualitativa (LUDKE, ANDRÉ, 1986) que está sendo pelo Grupo de Pesquisa em Matemática, Educação e Tecnologia do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Alagoas e consiste na introdução das TDICs para o ensino de conteúdos de Matemática na Educação Básica. Neste trabalho, trazemos três atividades para o ensino dos conteúdos de razão e proporção, equação do 1º grau e fração com o uso do simulador PhET. Salientamos a necessidade do professor construir uma trilha de aprendizagem para a inserção do simulador PhET, agregando outras atividades para que os alunos percebam a vinculação da ferramenta digital com o processo ensino-aprendizagem. Por outro lado, caso o ensino seja presencial, o professor deve levar os alunos para o laboratório de informática para a familiarização da plataforma e suas funcionalidades, bem como para a realização da atividade ou se preferir poderá utilizar tablets e os smartphones dos alunos. O professor pode fornecer folhas para que os alunos realizem cálculos e anotem as respostas oriundas das simulações, além de promover uma discussão sobre os resultados obtidos nas atividades para consolidar os conceitos desenvolvidas com as atividades propostas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

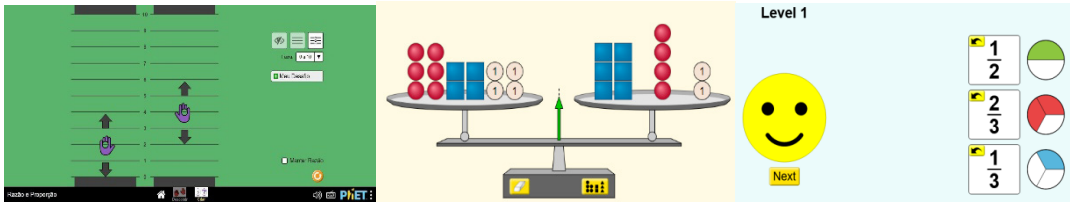
O projeto PhET - Simulações Interativas - da Universidade do Colorado foi criado em 2002 por Carl Wieman e possui um acervo de simuladores interativos e gratuitos relativas às disciplinas de Matemática, Ciências da Terra, Química, Física e Biologia. O repositório é aberto e de fácil acesso, permitindo a exploração das situações que envolvem os conteúdos matemáticos e os fenômenos físicos. Neste trabalho apresentamos as aplicações iniciais da plataforma e adaptamos a proposta do projeto PhET para realização de atividades matemáticas no Ensino fundamental. A plataforma PhET possui filtros que selecionam características específicas, como o nível educacional desejado, software gráfico compatível com o navegador e a acessibilidade. Depois de selecionado, o PhET disponibiliza informações indispensáveis sobre a aplicação educacional do simulador, dentre elas: tópicos trabalhados pelo simulador, descrição, objetivos de aprendizagem, além de atividades criadas por outros professores que podem ser adaptadas segundo às necessidades dos alunos. Para inserir o uso de simuladores no processo ensino-aprendizagem de Matemática por meio da plataforma PhET, elaboramos três atividades que abordassem os conteúdos de razão e proporção, fração e equação do 1º grau. Os simuladores deviam ser explorados como ferramenta de resolução, portanto, seria necessário entender os conceitos aplicados e utilizá-los para o objetivo específico proposto no enunciado da atividade.

A primeira atividade utilizava o simulador "Razão e proporção" e tinha como enunciado: "Um carro consome 3L de combustível para percorrer 10Km, qual a distância percorrida com 5L?". O simulador consiste em atribuir uma proporção a duas mãos, como veremos na figura 1. Caso a proporção definida seja de razão 2, a mão direita sempre fica numa posição igual ao dobro em relação ao número em que a mão esquerda se posiciona. Logo, se a mão direita encontrasse sobre o 4, a esquerda deve ficar sobre o número 8. O aluno deve encontrar a razão entre as grandezas apresentadas no enunciado e posicionar as mãos nos valores correspondentes ao consumo de combustível e distancia alcançada. A primeira atividade exige uma explicação das funcionalidades da plataforma e

depois dessa introdução, o aluno facilmente manipula os elementos e encontra a resposta da questão, além de compreender princípios como linearidade e proporção.

A segunda atividade explora o princípio das equações através da aplicação do simulador "Explorador de igualdade". A primeira etapa consiste em colocar objetos diferentes em uma balança e encontrar o valor numérico de cada um. Em seguida, é solicitado que se encontre uma combinação de elementos diferentes que equiparem ao outro lado da balança, e para tal, é necessário encontrar o valor de cada objeto e realizar um somatório. O simulador "Explorador de igualdade" é uma excelente ferramenta para o ensino de equação do 1º grau, uma vez que possui uma variedade de formas de abordagem do conceito, além dos valores que podem ser editados conforme o enunciado e registro de relações, auxiliando os alunos na leitura e entendimento da linguagem matemática. A terceira atividade compreende o conceito de fração, utilizando o simulador "Frações". O objetivo é representar graficamente as frações unitárias, identificar e nomear os termos de uma fração através da relação entre frações escritas e representações gráficas. Este simulador permite trabalhar o aspecto representacional das frações (gráfico e escrito) de modo objetivo e interativa, com foco no caráter conceitual e procedimental, gerando engajamento e maior fixação do conteúdo. A figura abaixo se refere às atividades 1, 2, e 3, respectivamente.

Figura 1: Os simuladores do PhET usados nas atividades propostas




Fonte: https://phet.colorado.edu

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades desenvolvidas foram testadas e mostraram-se potencialmente significativas, tornando as aulas de Matemática do Ensino Fundamental mais interativas, dinâmicas, lúdicas e estimulando o interesse dos alunos pela aprendizagem dos conteúdos. O uso de simuladores com seus recursos visuais auxilia consideravelmente na compreensão e assimilação dos conteúdos matemáticos, pois possibilita a identificação de aspectos conceituais e procedimentais que envolvem o conteúdo, bem como de suas aplicações, sendo que devem ser utilizados com mais frequência pelo professor nas aulas ampliando a variedade de recursos didáticos e inserindo as TDICs como ferramenta de ensino.

## PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

KENSKI, V. M. Em direção a uma ação docente mediada pelas tecnologias digitais. In: BARRETO, R. G. (Org). **Tecnologias educacionais e educação a distância: avaliando políticas e práticas.** Rio de Janeiro: Quartet, 2001. p. 77-84.

# A APLICAÇÃO DA MATEMÁTICA E O PANFLETO: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR

**Marta Michele de Oliveira Lima[1].**

[1]Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió, Alagoas.

## RESUMO

O presente estudo teve por objetivo apresentar uma proposta de atividade envolvendo a interdisciplinaridade no ensino da Matemática, trazendo uma ideia simples, que utiliza poucos recursos para ser realizada. Com isso, apresentamos as contribuições que a Matemática aliada aos textos do cotidiano do aluno, podem trazer para o processo de ensino e aprendizagem. O estudo foi embasado em autores que tratam sobre a leitura nas aulas de Matemática e documentos que norteiam a Educação Básica, como a Base Nacional Comum Curricular, que expressam a necessidade de um trabalho interdisciplinar com a Matemática. Nesta perspectiva, acreditamos que a atividade aqui proposta contribui para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática no Ciclo de Alfabetização.

**PALAVRAS-CHAVE:** Interdisciplinaridade. Matemática. Leitura. Ciclo de Alfabetização.

**ÁREA TEMÁTICA:** Ensino de Matemática.

## INTRODUÇÃO

Nós professores costumamos falar que a matemática está presente em todo o universo, e de fato, pode-se perceber a sua presença em diversos contextos, mas nem sempre, eles são apresentados aos estudantes, e por vezes, a matemática é tratada de forma isolada, sem nenhuma contextualização que permita uma melhor compreensão do seu sentido.

Várias ideias matemáticas estão presentes em diversos textos verbais e não-verbais, e quando utilizados no contexto escolar, podem vir a favorecer o processo de ensino e aprendizagem de matemática (BRASIL, 2015). Existem vários textos presentes no cotidiano do aluno, que apresentam ideias matemáticas, e podem servir de apoio para a sua aprendizagem. Desta forma, percebe-se que a leitura é uma grande aliada para a Matemática, pois é evidente a dificuldade que os alunos apresentam em interpretar os problemas matemáticos, já que as avaliações externas, como o PISA (2015), mostram que os estudantes não sabem conceitos básicos de matemática (BRASIL, 2016).

Desde o início do processo de alfabetização, vários gêneros textuais são trabalhados com os estudantes, para que eles possam se familiarizar com o processo de leitura e escrita, porém, nem sempre se busca utiliza-los a favor da Matemática, de modo que o aluno possa ser alfabetizado em matemática e ao mesmo tempo na língua materna, para que assim, ele possa compreender, desde cedo, essa ligação existente entre tais áreas. Neste sentido, Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 102) afirmam que, “é importante propor esse tipo de atividade, para que, na medida do possível, os

alunos encontrem, na diversidade dos textos apresentados, uma relação entre leitura e os conteúdos matemáticos, o que não deixa de ser uma situação-problema". Dessa forma, o objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de atividade que vise a aprendizagem de ideias matemáticas, a partir da leitura de gêneros textuais, que estão presentes no cotidiano do aluno, considerando as habilidades previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), no Ciclo de Alfabetização, possibilitando o ensino e a promoção da aprendizagem por meio da interdisciplinaridade.

## METODOLOGIA

O presente estudo é de natureza qualitativa, por possuir características que a identificam como tal (CRESWELL, 2007). Sendo utilizada uma abordagem documental, que segundo Gil (2002, p.5), a pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. Consideramos a pesquisa documental presente neste estudo, pois, inicialmente, foi preciso analisar as habilidades da BNCC (BRASIL, 2018) que podem ser trabalhadas utilizando gênero textual – panfleto - nas aulas de Matemática. A atividade aqui proposta, terá como foco o Ciclo de Alfabetização e apresentará o processo de ensino e a promoção da aprendizagem matemática, utilizando um panfleto, que servirá como base para algumas situações que podem expostas pelo professor regente, contemplando todas as unidades temáticas elencadas na BNCC (BRASIL, 2018).

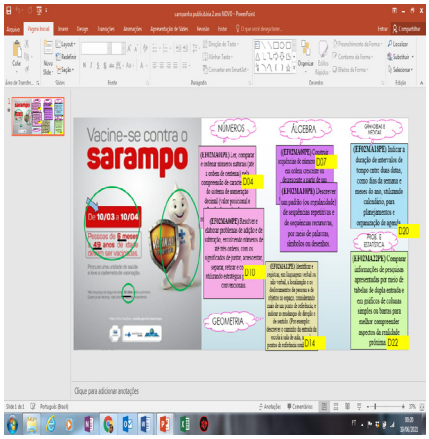
## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Currículo de Pernambuco (PERNAMBUCO**,** 2019), aborda a necessidade de se trabalhar com vários gêneros textuais que estão presentes em nosso cotidiano, evidenciando a ocorrência de simbologias e termos típicos da linguagem matemática escolar em diversos textos que estão em circulação na sociedade. É interessante destacar, que vários tipos de gêneros textuais, que circulam em nosso meio, são utilizados em diversas disciplinas, mas, muitas vezes são deixados de lado em Matemática.

Para Brasil (2015), as crianças, desde pequenas, já estão familiarizadas com diversos textos que circulam em seu cotidiano, sejam eles verbais ou não, e muitas vezes eles apresentam ideias matemáticas que podem ser utilizadas no contexto escolar para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, trazendo um contexto interdisciplinar para a sala de aula, de modo que, a criança venha a perceber o envolvimento que a matemática apresenta com a língua materna, proporcionando para o aluno uma aprendizagem cheia de significados (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009).

Nesta perspectiva, a figura abaixo, apresenta um texto que está em circulação na sociedade e que a sua utilização no ensino de Matemática, além de contemplar algumas ideias básicas da Matemática – objetivo do Ciclo de Alfabetização -, evidenciam as diferentes unidades temáticas expostas na BNCC (BRASIL, 2018), elencando a interdisciplinaridade, dado que estamos lidando com um gênero textual que faz parte de outra disciplina do currículo – Língua Portuguesa.

Figura 1: Vacine-se contra o sarampo




Fonte: http://saude.cuiaba.mt.gov.br/saude/campanha/index/6

Com base nas habilidades da BNCC (BRASIL, 2018), foram destacadas algumas informações no texto, para que possamos perpassar por várias unidades temáticas da Matemática, que estão no Ciclo de Alfabetização e que são possíveis de serem vivenciadas com a utilização de um recurso simples, no caso, o panfleto. Com isso, a proposta de atividade, está baseada na ideia que os estudantes do Ciclo de Alfabetização, com a ajuda do professor, possam vivenciar questões básicas da Matemática presentes no panfleto. Para ficar mais fácil o entendimento do leitor, apresentamos no quadro abaixo, algumas situações que podem ser exploradas através do panfleto anteriormente exposto.

Quadro 1: Unidades temáticas e algumas Habilidades matemáticas da BNCC e atividades matemáticas que podem ser vivenciadas diante do panfleto

| **Unidade temática** | **Habilidade** | **Atividades matemáticas que podem ser vivenciadas diante do panfleto** |
|---|---|---|
| NÚMEROS | **(EF01MA05)** Comparar números naturais de até duas ordens em situações cotidianas, com e sem suporte da reta numérica, como também de materiais manipuláveis diversos.<br>**(EF02MA01)** Ler, comparar e ordenar números naturais (até a ordem de centenas) pela compreensão de características do sistema de numeração decimal (valor posicional e função do zero) e de sua representação na reta numérica. | O panfleto apresenta diversas informações, através dos números naturais. O professor poderá solicitar aos alunos, que ordenem os números presentes no panfleto, de modo que, eles possam compreender qual o maior e menor número contidos nas informações. É importante que o estudante possa analisar o texto, inicialmente, sem o auxílio do professor. |
| ÁLGEBRA | **(EF01MA10PE)** Descrever, após o reconhecimento e a explicitação de um padrão (ou regularidade), os elementos ausentes em sequências recursivas de números naturais, objetos ou figuras.<br>**(EF02MA09PE)** Construir sequências de números naturais em ordem crescente ou decrescente a partir de um número qualquer, utilizando uma regularidade estabelecida | O panfleto traz a informação de que a vacinação será 10/ 03 a 10/04, aqui nós podemos perceber um padrão, 1 mês. Neste caso, o professor pode perguntar ao aluno, qual seria a regularidade, se esta sequência continuasse.<br>Outra situação interessante, é relacionar os números, que aparecem no panfleto, em uma sequência crescente. |

| | | |
|---|---|---|
| GRANDEZAS E MEDIDAS | **(EF01MA18PE)** Produzir uma data, oralmente e escrita, apresentando o dia, o mês e o ano, e indicar o dia da semana de uma data, consultando calendários.<br>**(EF02MA18PE)** Indicar a duração de intervalos de tempo entre duas datas, como dias da semana e meses do ano, utilizando calendário, para planejamentos e organização de agenda. | O texto apresentado no panfleto, traz várias datas que podem ser demonstradas para o aluno através do calendário, o professor poderá perguntar ao aluno em qual dia da semana ocorreu as datas tratadas no panfleto. Uma outra situação interessante, seria mostrar para o aluno, a relação entre 30 dias e 1 mês, ou mesmo, tratar sobre o intervalo de tempo que durará a campanha de vacinação. |
| GEOMETRIA | **EF01MA12PE -** Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço segundo um dado ponto de referência, compreendendo que, para a utilização de termos que se referem à posição, como direita, esquerda, em cima, em baixo, é necessário explicitar-se o referencial. | O professor poderá pedir para o aluno, que ele descreva a localização da personagem do panfleto. Tratando de conceitos simples, como direita e esquerda. |

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

O panfleto apresentado, pode ser utilizado nas aulas de Matemática, perpassando por todas as ideias apresentadas no quadro. Ainda salientamos, que a ideia de vacinação é algo presente nas diversas culturas e que assim serão contempladas ideias ligadas ao cotidiano de cada criança. Vale mencionar, que o olhar do aluno para o panfleto também é importante, não se limitando apenas ao professor propor atividade através dele, mas que o aluno por si só possa buscar elementos matemáticos presentes na informação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação desta atividade, é visível que por meio de um panfleto - que muitas vezes passa como despercebido para a inserção no ensino de Matemática - algumas habilidades e unidades temáticas esboçadas na BNCC (BRASIL, 2018) podem ser contempladas. Além de mostrar a aplicação da Matemática em situações simples do cotidiano, os estudantes perceberão desde cedo que a Matemática está relacionada à outras áreas do conhecimento, visando assim, a interdisciplinaridade nos momentos de ensino e de aprendizagem. Com isso, a atividade aqui proposta permitirá a interação do aluno com o seu cotidiano, sendo possível compreender a relação existente da Matemática e situações simples, ajudando-os no entendimento que de situações básicas, pode-se ser explorado uma série de ideias matemáticas. Com a atividade, os estudantes podem passar a enxergar a divulgação de informações de uma maneira diferenciada, procurando sempre elementos matemáticos em diversas situações.

## PRINCIPAIS REFERÊNCIAS


BRASIL**. Base nacional comum curricular**. MEC: Brasília, 2018.

_____.**Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Alfabetização matemática na perspectiva do letramento. MEC: Brasília, 2015.

CRESWELL, J.W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto.** 2.ed. Porto Alegre: Artmed,2007.

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

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. **A matemática nos anos iniciais**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PERNAMBUCO**. Currículo de Pernambuco:** Ensino Fundamental. Recife: Secretaria, 2019.

# O PROCESSO AVALIATIVO NO ENSINO DA MATEMÁTICA DIANTE O ENSINO REMOTO

**Telma da Silva Amorim[1].**

[1]Graduanda em Pedagogia, Faculdade Ieducare (FIED), Tianguá, Ceará.

## RESUMO

A pesquisa buscou analisar como o processo avaliativo no ensino da matemática está acontecendo diante o ensino remoto emergencial. Neste contexto, o presente estudo utilizou-se uma pesquisa qualitativa com a elaboração de um formulário eletrônico para professoras que lecionam em uma escola da rede pública, localizada na zona rural do município de Tianguá-Ceará, a fim de identificar quais os métodos avaliativos estão sendo utilizados para avaliar perante o ensino remoto. Os resultados obtidos mostraram que as professoras investigadas afirmaram que o processo avaliativo está acontecendo através da resolução de simulados enviados para os discentes, possibilitando identificar como está sendo o processo de aprendizagem, entretanto, algumas dificuldades foram citadas como a falta de acesso à internet e equipamentos tecnológicos por parte das famílias. Conclui-se, que a prática docente tem sido repensada e possibilitando da melhor forma para mediar o ensino-aprendizagem e avaliar os discentes em tempos de pandemia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Processo avaliativo. Matemática. Ensino remoto.

**ÁREA TEMÁTICA:** Ensino da matemática

## INTRODUÇÃO

Mediante a pandemia do coronavírus, em março de 2020 as escolas tiveram que ser fechadas para conter a propagação do vírus que tem causado uma crise global. Com isso, para que o ano letivo continuasse e pensando em soluções para minimizar os impactos do afastamento dos alunos da escola, o Conselho Nacional de Educação orientou que o ensino aconteceria de forma remota. O ensino remoto emergencial é uma medida orientada para a educação mediada a partir das tecnologias durante a pandemia do COVID-19. Diante desta situação, professoras que lecionam em uma escola da rede pública tiveram que adaptar-se às tecnologias para continuar com as aulas.

O ensino passou a ser mediado a partir do uso das tecnologias, a qual tem auxiliado professores e alunos para a continuidade do processo de ensino e aprendizagem. À vista disso, o ensino remoto tem revelado desafios como a falta de acesso à internet e recursos tecnológicos tanto para professores como aos discentes, pois, com a medida do ensino remoto, destaca-se também o despreparo para o novo modelo de ensino adotado.

Além das aulas mediadas com as tecnologias, o processo avaliativo tem sido algo pensado com o atual contexto. Para Santos e Guimarães (2017), o processo avaliativo é uma prática adotada no sistema escolar como meio de identificar as dificuldades e avanços dos discentes ao ensino e

aprendizagem, proporcionando analisar se os objetivos traçados pelo professor estão sendo alcançados. Neste aspecto, a pesquisa teve como objetivo geral conhecer os métodos utilizados para avaliar os discentes no ensino da matemática diante o ensino remoto.

## METODOLOGIA

A pesquisa tem como base uma abordagem qualitativa, tendo como objetivo conhecer os métodos utilizados para avaliar os discentes diante o ensino remoto. Segundo Flick (2009), é um estudo que delimita o uso de entrevistas abertas e de questionários.

Desta forma, foi elaborado um formulário através do Google Forms para as professoras que lecionam no ensino fundamental dos anos iniciais do 1°, 2º e 3° ano. A escola investigada está localizada na zona rural do município de Tianguá-Ceará. O questionário foi enviado via WhatsApp, que pode ser acessado através do link: https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf694rVxRhouCVSPS7FT_44hN2d8f7tFsBlFTnksGXR7kzcPw/viewform?usp=sf_link, contendo 10 perguntas. O formulário foi direcionado somente a três professoras dos anos iniciais e que estão ensinando de forma remota.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta pesquisa teve a participação das professoras que lecionam nos anos iniciais 1°, 2° e 3° ano em uma escola pública da zona rural no Estado do Ceará, a cidade de Tianguá. Através dos dados coletados, as três professoras possuem graduação e com tempo de docência entre 11, 21 e 28 anos.

Com o atual contexto de pandemia e afastamento dos alunos da escola, a tecnologia tem auxiliado professores e alunos para que aconteça o processo de ensino e aprendizagem. Contudo, quando perguntado sobre quais equipamentos utilizados para mediar às aulas remotas, as três professoras fazem uso de notebook e celular. Além dos recursos tecnológicos, algumas plataformas digitais são utilizadas como Google Meet e Google Forms. Como auxílio para mediar as aulas remotas, foram citados o YouTube e o WhatsApp. Neste aspecto, as ferramentas citadas têm sido bastante relevantes para as professoras, e mesmo com todas essas ferramentas digitais disponíveis, a prática docente tem sido repensada para melhor rendimento no processo de ensino e aprendizagem, tendo como destaque a maneira de avaliar os alunos com o ensino remoto.

Para Luckesi (1999), a avaliação assume um papel como forma de diagnóstico para melhorar a qualidade da aprendizagem do discente, visando o crescimento e sem a execução de tornar a avaliação um processo mecanizado. A avaliação educacional passou por diversas modificações, o método tradicional de avaliação antes era centrado apenas no recebimento de informações, ao qual o aluno só recebia o conteúdo sem questionar sobre as informações transmitidas. As avaliações somativas dispõem na contribuição de caráter somatório que são executadas perante o período letivo, podem ser realizadas através de simulados, trabalhos e provas, permitindo que o docente aplique da melhor forma aos discentes.

Diante deste cenário, sobre o processo de avaliação dos alunos, as professoras utilizam simulados como método avaliativo. Ao ser questionado sobre os resultados das avaliações perante o ensino remoto, as três professoras afirmaram que obtiveram um resultado parcialmente, pois, as observações informadas destacaram-se que uma boa parte dos alunos conseguem realizar as avaliações e obter resultados satisfatórios. Para identificar as dificuldades das professoras com as aulas remotas, as professoras afirmaram a falta de acesso à internet, recursos tecnológicos e o auxílio da família para a resolução das atividades.

A pandemia trouxe diversos desafios para a educação, e principalmente a realidade de algumas famílias que não possuem recursos para auxiliar na aprendizagem dos alunos. Com isso, quando perguntado sobre os discentes que não têm acesso para realizar as atividades e as avaliações, as professoras afirmaram que a escola disponibiliza atividades impressas.

Entre as ferramentas digitais citadas, o Google Forms foi a ferramenta utilizada para mediar no processo avaliativo, ao qual as professoras escolheram para apoiar neste período de ensino remoto. É uma ferramenta oferecida gratuitamente e de fácil acesso, com opções para serem acessadas remotamente, possuem compartilhamento e otimização na criação de avaliações. O Google Forms permite personalizar o questionário com a inserção de cores, imagens, perguntas de múltipla escolha e resultados, além disso, o questionário pode ser acessado por meio de qualquer aparelho eletrônico. A utilização da ferramenta também proporciona ao proprietário do formulário receber corrigido, mostrando a quantidade de pessoas que responderam e os resultados de cada formulário acessado. (MARTINS, 2020).

Dentre as funções de personalizar o Google Forms de acordo com o tipo de questionário, a utilização da ferramenta para o processo avaliativo permite ao proprietário na elaboração de deixá-lo o mais lúdico possível, possibilitando inserir imagens e textos para melhor entendimento do discente na resolução do questionário. A ferramenta proporciona ao educando acompanhar a sua evolução diante os resultados, o que permite observar quais as dificuldades encontradas e permitindo ao docente ajustar da melhor forma a sua prática para garantir resultados positivos no processo de aprendizagem. Assim, a participação dos alunos na resolução dos formulários elaborados pelo Google Forms mostra a ativação perante os conteúdos estudados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa buscou analisar como as professoras que lecionam nos iniciais em uma escola da rede pública estão avaliando os alunos com o atual cenário. Com o afastamento dos alunos da escola devido à pandemia do COVID-19, as professoras têm repensado a sua prática para melhor adequar-se e oferecer da melhor maneira o processo de ensino e aprendizagem. Contudo, destacou-se com a pesquisa sobre o processo avaliativo no contexto de ensino remoto a utilização de simulados enviados na plataforma do Google Forms para os discentes, tendo um resultado parcial na aprendizagem dos mesmos. O afastamento dos alunos da escola tem mostrado diversos desafios, que vão desde a falta de acesso à internet de qualidade e equipamentos tecnológicos que algumas famílias não têm para auxiliar diante o ensino remoto. Frente aos alunos que não possuem recursos tecnológicos, a escola disponibiliza atividades impressas. No entanto, as professoras estão buscando sempre novas estratégias

e ferramentas para que todos tenham acesso e tornando o processo de ensino e aprendizagem com a melhor qualidade possível.

## REFERÊNCIAS


FLICK, U. **Introdução** à pesquisa qualitativa. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 399 p.

LUCKESI, C. C.; **Avaliação da aprendizagem escolar**. 9. Ed. São Paulo: Cortez, 1999. 182 p.

MARTINS, F. A.; Google Forms como ferramenta de apoio: experiência docente em meio a pandemia corona vírus. **Anais do CIET:EnPED:2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**, São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722. Disponível em: < https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1809 >. Acesso em: 24 de jun.2021.

SANTOS, P. K.; GUIMARÃES, J. **Avaliação da Aprendizagem**. Revisão técnica: Marcia Paul Waquil. Porto Alegre: SAGAH, 2017. 195 p.

I-ENNEMA

I ENCONTRO NORTE-NORDESTE
DE
MATEMÁTICA APLICADA - ONLINE

# MODELAGEM MATEMÁTICA

EDITORA
OMNIS SCIENTIA

# MODELAGEM MATEMÁTICA DE UM SISTEMA DE EMBALAGENS ATRAVÉS DA PROGRAMAÇÃO LINEAR

**Vinicius Moretti[1]; Custodio da Cunha Alves[2].**

[1]Graduando em Engenharia de Produção, Universidade da Região de Joinville (Univille), Joinville, Santa Catarina.

[2]Doutor em Engenharia de Produção, Universidade da Região de Joinville (Univille), Joinville, Santa Catarina.

## RESUMO

Em tempos de globalização, aumentar o nível de competitividade nas empresas tem sido uma exigência crescente de uma gestão empresarial eficaz apoiada numa variedade de recursos existentes. Neste contexto, a adoção de novas ferramentas e metodologias é fundamental para o gestor orientar mudanças que a tornam mais competitiva. Este trabalho tem como objetivo formular e propor a aplicação de um modelo matemático de Programação Linear (PL) de um sistema de embalagem com o propósito de otimizar e/ou trocar embalagens para minimizar custos. A empresa adotada para esse estudo opera no segmento de tubos e conexões no norte de Santa Catarina. Os resultados obtidos neste trabalho, são considerados satisfatórios na medida em que cumpriram os objetivos inicialmente propostos e favoreceram a utilização correta dos recursos existentes na redução de custos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Embalagens. Programação Linear. Modelagem.

**ÁREA TEMÁTICA:** Modelagem Matemática.

## INTRODUÇÃO

As técnicas de programação matemática, como a Programação Linear (PL) e com a incorporação de recursos computacionais, têm crescente aplicação em uma vasta gama de casos na indústria e na ciência.

A PL é que um aprimoramento de uma técnica de resolução de sistema de equações via inversões de matrizes estudadas em disciplinas como Álgebra Linear e Pesquisa Operacional, com a vantagem de incorporar uma equação linear adicional que representa um comportamento que deva ser otimizado.

O gerenciamento da melhoria contínua de redução de custos, tornou-se ao longo dos anos o principal fator competitivo entre empresas do mundo inteiro, dos mais variados segmentos. Na verdade, essa redução de custos tem como premissa essencial o correto aproveitamento dos recursos existentes.

A atual conjuntura na qual as empresas nacionais que além de enfrentar crises econômicas dos últimos anos, encontram-se imersas com problemas evidenciados pela pandemia que reflete um ambiente competitivo com mudanças constantes e mais frequentes.

Inserida numa problemática de uma organização específica do setor produtivo de Santa Catarina, a justificativa desse trabalho parte do pressuposto em que é possível fornecer lotes de produtos customizáveis aos clientes, com menor custo e ao mesmo tempo cobrir possíveis equívocos de estoque e atrasos no fornecimento de embalagens, sendo este último, mais evidenciado pela pandemia. Atualmente, as embalagens possuem produtos designados previamente. Isso gera um numeroso volume de estoque que pode contribuir para onerar o capital de giro da empresa, uma vez que muitas delas ficam meses em espera para serem utilizadas.

O objetivo principal desse trabalho é formular e propor a aplicação de um modelo matemático de PL de um sistema de embalagem com o propósito de otimizar e/ou trocar embalagens para minimizar os custos. A empresa adotada para tal aplicação opera no segmento tubos e conexões no norte do estado de Santa Catarina.

Os resultados esperados com esta pesquisa consistem em identificar de forma eficiente todos os elementos do problema na formulação de um modelo matemático robusto de PL que retrate a realidade da problemática considerada. Este modelo matemático pode ser atribuído para empresas e indústrias em geral que operam com entrega de itens e precisam escolher que tipo e tamanho de embalagem utilizar, bem como definir seu custo. O modelo proposto, trabalha com variáveis, restrições e modelagem genérica, podendo ser facilmente adaptado para a realidade de várias atividades empresariais

## METODOLOGIA

A metodologia adotada nesse trabalho envolve a sistemática de aplicação de um modelo matemático de PL para o sistema de embalagem de uma empresa como ferramenta de apoio que permita a análise para utilização correta dos recursos existentes que convergem diretamente para a redução de custos.

De acordo com Cauchick-Miguel (2018), a metodologia científica deste trabalho se enquadra como Pesquisa axiomática normativa e Pesquisa empírica normativa. Quanto a metodologia específica, é discutida e aplicada por vários autores da área, como Hillier e Lieberman (2013). A referida metodologia consiste em: identificar o problema; formular o modelo matemático; analisar o modelo; testar os resultados e implementar a solução. O modelo proposto visa ser implementado como método para redução de custos e contribuição a uma nova abordagem de designação de embalagens para a organização. Para o modelo proposto, são utilizados os dados dessa empresa no seu atual contexto organizacional. Para a construção do modelo, são consideradas as restrições físicas existentes, o volume dos produtos e embalagens, bem como os centros produtivos da empresa. Hillier e Lieberman (2013) citam em uma de suas publicações, um exemplo de aplicação nas fábricas da Monsanto para minimizar o custo e atender a demanda de um produto químico. Desta forma, formularam o seguinte problema de aplicação:

Considerando como sendo o número de reatores (=1,2,3.... e o número de ajustes (=1,2,3....s)

A função objetivo:

$$\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{s} c_{ij} R_{ij},$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{s} p_{ij} R_{ij} \geq T \quad ; \quad \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{s} R_{ij}=1, \quad \text{para } i=1,2,\ldots,r$$

$$R_{ij}=0 \text{ ou } 1,$$

Onde $R_{ij}=\begin{cases}1 & \text{se o reator i estiver operando no ajuste j}\\ 0 & \text{caso contrário}\end{cases}$,

$c_{ij}$=custo para o reator i no ajuste j,

$p_{ij}$=produção do reator i no ajuste j,

T=meta de produção, r=número de reatores, s=número de ajustes.

Assim, o custo é minimizado, o que evidencia a vantagem da aplicação desse tipo de metodologia para a redução de custos. Partindo desse pressuposto, a formulação buscada objetiva alcançar os mesmos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A função objetivo modelada que envolvem as suas respectivas variáveis, coeficientes e restrições para aplicação do modelo matemático de PL proposto são assinaladas com o devido parâmetro e sua classificação ao lado, conforme a seguir.

= índice dos produtos, com variando de 1 a 8; = índice dos centros, com variando de 1 a 4.
, Caixas tipo 1;, Custo da caixa 1;, Volume caixa 1; , Qtde disponível da caixa 1 no centro ;
, Caixas tipo 2;, Custo da caixa 2;, Volume caixa 2; , Qtde disponível da caixa 2 no centro ;
, Caixas tipo 3;, Custo da caixa 3;, Volume caixa 3; , Qtde disponível da caixa 3 no centro ;
, Caixas tipo 4;, Custo da caixa 4;, Volume caixa 4; , Qtde disponível da caixa 4 no centro ;
, Caixas tipo 5;, Custo da caixa 5;, Volume caixa 5; , Qtde disponível da caixa 5 no centro ;
, Caixas tipo 6;, Custo da caixa 6; , Volume caixa 6; Qtde disponível da caixa 6 no centro ;
, Quantidade do produto; , Volume do produto.

Com isso, podemos formular o modelo matemático de PL com a seguinte função objetivo:

$$\text{Min } f=\sum_{i=1}^{8}\sum_{j=1}^{4}\alpha_{ij}.\alpha'_j+\sum_{i=1}^{8}\sum_{j=1}^{4}\beta_{ij}.\beta'_j+\sum_{i=1}^{8}\sum_{j=1}^{4}\gamma_{ij}.\gamma'_j+\sum_{i=1}^{8}\sum_{j=1}^{4}\delta_{ij}.\delta'_j+\sum_{i=1}^{8}\sum_{j=1}^{4}\varepsilon_{ij}.\varepsilon'_j+\sum_{i=1}^{8}\sum_{j=1}^{4}\theta_{ij}.\theta'_j \quad (1);$$

Sujeito as seguintes restrições:

$$\sum_{i=1}^{8}\sum_{j=1}^{4}\alpha_{ij}.\alpha + \sum_{i=1}^{8}\sum_{j=1}^{4}\beta_{ij}.\beta + \sum_{i=1}^{8}\sum_{j=1}^{4}\gamma_{ij}.\gamma + \sum_{i=1}^{8}\sum_{j=1}^{4}\delta_{ij}.\delta + \sum_{i=1}^{8}\sum_{j=1}^{4}\varepsilon_{ij}.\varepsilon + \sum_{i=1}^{8}\sum_{j=1}^{4}\theta_{ij}.\theta$$

$$\geq \sum_{i=1}^{8}\sum_{j=1}^{4}\varphi_{ij}.\varphi \quad (2);\ \sum_{j=1}^{4}\alpha_{ij} \leq \alpha_{j} \quad (3);\ \sum_{j=1}^{4}\beta_{ij} \leq \beta_{j} \quad (4);\ \sum_{j=1}^{4}\gamma_{ij} \leq \gamma_{j} \quad (5);\ \sum_{j=1}^{4}\delta_{ij} \leq \delta_{j} \quad (6);$$

$$\sum_{j=1}^{4}\varepsilon_{ij} \leq \varepsilon_{j} \quad (7);\ \sum_{j=1}^{4}\theta_{ij} \leq \theta_{j} \quad (8);$$

$$\alpha_{ij}\ ;\ \beta_{ij}\ ;\ \gamma_{ij}\ ;\ \delta_{ij}\ ;\ \varepsilon_{ij}\ ;\ \theta_{ij} \geq 0 \quad (9);$$

A formulação da equação (1) referente *função objetivo* e das demais equações referentes as *restrições* orientam a definição o modelo, ou seja, a equação (1) compreende a função objetivo, que busca minimizar o custo de compra das embalagens com os respectivos índices , fazendo com que os 8 produtos dos 4 centros sejam considerados, para minimizar o custo total de um pedido. A equação (2), se refere ao volume dos produtos, sendo que a somatória dos produtos do volume das caixas multiplicados pela quantidade do produto do centro , devem ser maiores do que os produto da quantidade pelo volume dos produtos e dos centros . As equações (3), (4), (5), (6), (7) e (8), se referem a disponibilidade das caixas por centro produtivo, onde a somatória das caixas utilizadas no produto no centro , deve ser menor ou igual a disponibilidade da caixa no centro . A equação (9) se refere às restrições de não negatividade do problema, onde todas as variáveis devem resultar em números nulos ou positivos. As equações foram modeladas e posteriormente passaram por validação da equipe de planejamento e logística da empresa. Dessa forma, a formulação do modelo matemático de PL proposto segue uma lógica de raciocínio e formulação similar com função objetivo e funções que restringem o problema anteriormente por Hillier e Lieberman (2013).

Uma análise dos resultados obtidos a partir da aplicação do modelo de PL no sistema de embalagem dessa empresa, indicaram que os objetivos foram atingidos. Após um estudo comparativo desses dados ficou evidente que houve redução significativa de não conformidades encontradas após sua aplicação.

Os resultados obtidos neste trabalho, são considerados satisfatórios na medida em que cumpriram os objetivos inicialmente propostos que favoreceram a utilização correta dos recursos existentes na redução de custos.

## CONCLUSÃO

Não foi possível quantificar neste estudo os valores monetários (em R$) concretos no processo do sistema de embalagem. No entanto, partindo de indicadores como a redução de estoques, redução de produtos não conformes e redução de avarias, pode concluir-se que todos esses indicadores denotam melhorias que, seguramente, foram decisivas na redução de custos no sistema de embalagens da empresa envolvida.

Além disso, sabe-se ainda que a efetiva aplicação dessa metodologia proposta à longo prazo poderá refletir-se numa maior e melhor organização da gestão da produção com resultados bastante positivos para o monitoramento dos recursos existentes no que diz respeito à redução de

custos.

## PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

CAUCHICK-MIGUEL, P. A. (org). Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. Introdução à Pesquisa Operacional. 9 ed, Rio de Janeiro – RJ, Editora McGrawHill, 2013.

editoraomnisscientia@gmail.com
https://editoraomnisscientia.com.br/
@editora_omnis_scientia
https://www.facebook.com/omnis.scientia.9
+55 (87) 9656-3565

editoraomnisscientia@gmail.com
https://editoraomnisscientia.com.br/
@editora_omnis_scientia
https://www.facebook.com/omnis.scientia.9
+55 (87) 9656-3565