



ANAIIS DA

X SEMANA DA Mat3mática

ISSN 2448-3230

**O BICENTENÁRIO DA INDEPENDÊNCIA: 200 ANOS DE
CIENCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E O ENSINO, PESQUISA
E EXTENSÃO EM MATEMÁTICA NO BRASIL!**

**Organização: Cicefran Souza de Carvalho e José Augusto
Pereira Nogueira**

FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade Regional do Cariri / Campus Avançado de Campos Sales / Curso de Licenciatura Plena em Matemática / IX Semana de Matemática da URCA / CACS, 2022.

NOGUEIRA, J. A. P. e CARVALHO, C. S. (orgs.). Anais da IX Semana de Matemática da URCA / Campus Avançado de Campos Sales – ISSN 2448-3230. Campos Sales (CE), 2022.

SUMÁRIO

A CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS MANIPULATIVOS COMO RECURSO PEDAGÓGICO NAS AULAS DE MATEMÁTICA	04
A IMPORTÂNCIA DA INSERÇÃO DOS JOGOS MATEMÁTICOS CONCRETOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	05
A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA NA AGRICULTURA: uma abordagem na conversão de medidas de terras	07
A IMPORTÂNCIA DAS RELAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS PARA A AVIAÇÃO.....	14
A PROPRIEDADE REFLEXIVA DAS PARÁBOLAS E AS ANTENAS RECEPTORAS DE SINAIS	22
A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA JAMBOARD NA CRIAÇÃO DE GAMES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA	29
ALGUMAS RELAÇÕES ENTRE A MATEMÁTICA FINANCEIRA E AS PROGRESSÕES GEOMÉTRICAS	31
APLICABILIDADE DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM SALA DE AULA: uma proposta abordando as civilizações egípcia e babilônia	38
AS CURIOSIDADES SOBRE A AVIAÇÃO E A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA PARA O VOO	40
DETERMINANDO AS INTERSEÇÕES ENTRE CIRCUNFERÊNCIAS E ENTRE ESFERAS.....	42
FUNDAMENTOS E ETAPAS DA PESQUISA CIENTÍFICA	50
JENGA DE BHASKARA	51
JOGOS AFRICANOS MATEMÁTICOS	57
JW INTINERANTE: MINICURSO DE ORIGAMI	58
O LÚDICO COMO FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO E CONSTRUÇÃO DOS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS	60
OS DESAFIOS DAS AULAS REMOTAS ACORDADO NO CONTEXTO PANDÊMICO: uma análise sobre a utilização dos recursos tecnológicos	68

A CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS MANIPULATIVOS COMO RECURSO PEDAGÓGICO NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Antonia Maria de Alencar ¹

RESUMO: O ensino de Matemática vem se desgastando e tornando-se um dos principais motivos de reprovação e evasão na maioria das escolas públicas e privadas segundo relatos de educadores. Os documentos oficiais da educação direcionam promover um novo modelo de ensino, ancorado em práticas pedagógicas onde o aluno possa ver sentido na Matemática através de atividades lúdicas. Dessa forma pode-se dizer que o atual ensino dessa disciplina é uma tarefa árdua, que requer muito esforço e empenho do professor. Com isso para efetivação da construção do conhecimento Matemático significativo e consequentemente interessante e capaz de despertar o interesse nos alunos pelo aprendizado de conteúdos relacionados à Matemática. Neste caso propusemos um minicurso como tema principal, a construção de materiais manipulativo que visa dá ênfase a iniciática do docente planejar e criar seu material pedagógico contemplando conteúdos Matemático. No presente minicurso resultam de uma experiência já concretizadas em outras vivências em escolas do município de Salitre com que de fato permitiu que, por meio dessa experiência, pudessem ser direcionados aos encontros de formação de professores que surtiu como resultado positivo nessas construções e ficando como recurso para outros docentes utilizarem em suas aulas. Algumas pesquisas da área da Educação Matemática têm se dedicado ao estudo deste tema ao mencionar as vantagens de se utilizar materiais manipulativos em sala de aula. Contudo destaca-se que esse trabalho manual irá estimular as habilidades motoras com uma ênfase no desenvolvimento da organização, na elaboração de sequências de atividades, direcionadas para diversos eixos temáticos, contemplando as várias áreas de conhecimento do educando.

Palavras-chave: Aprendizado. Construção. Ensino de Matemática.

Referências

EVES,

LORENZATO, Sergio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas, 2006.

SMOLE, KATIA. **Materiais Manipulativos Para o Ensino das Quatro Operações Básicas.** Vol.2 – Coleção Mathematica, Janeiro, 2016.

¹ EEMTI José Waldemar de Alcântara e Silva, e-mail: monicaalencarsalitre@gmail.com

A IMPORTÂNCIA DA INSERÇÃO DOS JOGOS MATEMÁTICOS CONCRETOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Jose Edinaldo de Oliveira Cavalcante ¹

Mileide Oliveira de Sena ²

Cicefran Souza de Carvalho ³

RESUMO: A utilização de jogos matemáticos como metodologia de ensino em sala de aula tem grande importância no processo de ensino e aprendizagem, sendo uma ferramenta capaz de flexibilizar e tornar as aulas de matemática lúdicas, muitas vezes a disciplina de matemática é rotulada como sendo a pior matéria da escola, pois a mesma é vista de forma bem abstrata, com a inserção de jogos voltados para a disciplina, a matemática passa a ser tratada de forma mais concreta, onde professores mediando os conteúdos juntamente com os estudantes, utilizando os jogos, dinamizando e tornando a forma da aula diferenciada, uma vez que, proporciona aos educandos um momento de construção de seus conhecimentos, onde os discentes participarão desde o momento da construção até o momento de sua aplicabilidade incrementando essas ferramentas aos conteúdos. O objetivo deste minicurso é mostrar, por meio da apresentação e construção dos jogos a importância desta metodologia para o ensino da matemática, sobretudo nos anos iniciais do ensino fundamental, este minicurso objetiva-se também propiciar um momento de reflexão por parte dos participantes durante o momento de sua realização a respeito da utilização de jogos como ferramenta corroborativa no processo de ensino da matemática nas escolas, na primeira etapa da educação básica. Este trabalho foi produzido tendo em vista a relevância dos jogos para o suplemento e/ou fixação dos conteúdos de matemática. O mesmo pretende motivar a utilização destas ferramentas lúdicas em sala de aula ponderando que os jogos representam um atrativo para os estudantes e mais uma possibilidade metodológica para o ensino da Matemática.

Palavras-chave: Jogos matemáticos. Lúdico. Ensino aprendizagem.

Referências

GRANDO, R.C. O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula. São Paulo: Paulos, 2004. p 26. Disponível em: <https://pnaic.paginas.ufsc.br/files/2019/05/Texto-1.pdf>. Acesso em: 07 de nov. de 2022.

¹ Universidade Regional do Cariri - URCA, e-mail: edinaldooliveira538@gmail.com

² Universidade Regional do Cariri - URCA, e-mail: mileide.sena1010@urca.br

³ Universidade Regional do Cariri - URCA, e-mail: cicefran.carvalho@urca.br



UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI
CAMPUS AVANÇADO DE CAMPOS SALES
CURSO DE MATEMÁTICA

SMOLE, Kátia Stocco, DINIZ, Maria Ignez e CÂNDIDO, Patrícia. **Cadernos do Mathema: Jogos de Matemática**. Artmed Editora S.A., 2007. p 11. Disponível em:
<https://professorarnon.com/medias/documents/140421210219.pdf>. Acesso em: 07 de nov. de 2022.

A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA NA AGRICULTURA: uma abordagem na conversão de medidas de terras

Cecilia Juliane de Sousa ¹

Jose Edinaldo de Oliveira Cavalcante ²

Francisco Lucas Nicolau da Silva ³

Alice Paulo da Silva ⁴

José Augusto Pereira Nogueira ⁵

RESUMO: Este trabalho busca evidenciar a importância da matemática na agricultura, trazendo uma perspectiva relacionada ao cálculo de medidas de terra. As práticas da agricultura existem há aproximadamente 12 mil anos, onde ela começou a ser desenvolvida no período neolítico, se tornando a principal atividade das primeiras civilizações. A agricultura é denominada a arte de cultivar a terra, para obtenção de alimentos para subsistência e matéria-prima para produção de produtos secundários. As práticas da agricultura são causas das principais transformações do espaço geográfico, visto que os agricultores estão sempre modificando e transferindo suas terras. A matemática, está conectada com a agricultura desde quando ela surgiu, visto que ela está presente desde o cálculo das medidas da terra, até a produção final dos produtos. Para a realização deste trabalho, foi realizado uma pesquisa com dois agricultores da região, a fim de conhecer e comparar os métodos utilizados por eles. Neste trabalho, almeja-se mostrar e comparar os diferentes meios utilizados pelos agricultores para realizarem o cálculo do comprimento e área das terras.

Palavras-chave: Matemática. Agricultura. Medidas.

1. Introdução

O antigo Egito (3000 anos a.C.) ocupava grande parte do vale do Rio Nilo, a base econômica era a agricultura, o que justificava a construção de canais, diques e celeiros, e o cálculo das áreas próximas ao rio, à medida que o rio aumentava o volume de água, as áreas de terras eram alagadas e ficavam cobertas, e a medida que o rio baixava seu volume, essas terras voltavam a reaparecer, era sempre necessário realizar os cálculos das áreas, pois ninguém

¹Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Regional do Cariri - URCA, e-mail: cecilia.sousa@urca.br.

²Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Regional do Cariri - URCA, e-mail: edinaldooliveira538@gmail.com.

³Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Regional do Cariri - URCA, e-mail: fclucasnicolau@outlook.com.br.

⁴Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Regional do Cariri - URCA, e-mail: alice.paulo@urca.br.

⁵Mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Cariri - UFCA, e-mail: augusto.nogueira@urca.br.

mais sabia onde ficava sua parte de terra. Para isto era necessário mão-de-obra, “arquitetos/engenheiros”, ou seja, era necessário muito conhecimento matemático.

A matemática está presente no nosso dia a dia, isso é um fato que não podemos negar, seja nas atividades mais básicas como comprar alimentos, bem como nas atividades mais complexas, por exemplo, em desenvolvimentos de softwares, que necessita que o profissional tenha um conhecimento avançado na área da matemática. Pois conforme Paulo Freire. Nesse sentido é lícito dizer que o homem se cultiva e cria a cultura no ato de estabelecer relações, no ato de responder aos desafios que a natureza coloca, como também no próprio ato de criticar, de incorporar a seu próprio ser e de traduzir por uma ação criadora a experiência humana feita pelos homens que o rodeiam ou que o procederam (FREIRE, 1974, p. 41).

Nesse sentido na agricultura não é diferente, tudo está relacionado diretamente com a matemática, desde a preparação do solo para realizar a plantação, até a colheita dos alimentos, nesse mesmo sentido, como tudo está interligada com a matemática, principalmente a vida dos trabalhadores no campo, como em questões de medições das áreas de terras, viemos retratar a importância da matemática no dia a dia dos agricultores da zona rural.

2. Objetivos

2.1 Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral mostrar a importância da matemática na agricultura, por meio do cálculo de áreas e comprimentos das propriedades rurais destinadas a plantação.

2.2 Específico

- Demonstrar a aplicação da matemática no contexto da agricultura;
- Comparar como essas medidas foram utilizadas pelas gerações passadas e como são utilizadas pelas atuais;
- Realizar o cálculo de áreas de terras utilizando as medidas antigas e atuais.

3. Metodologia

O estudo tem como foco principal a relação entre a matemática na agricultura através dos saberes matemáticos produzidos e praticados pelos agricultores no município de Aiuaba e Campos Sales. Os sujeitos da pesquisa foram 02 agricultores, dos diferentes níveis de escolarização. Os procedimentos e métodos utilizados na parte empírica da investigação foram realizados, envolvendo entrevista estruturada de um questionário e observação, como também a pesquisa bibliográfica, buscando subsídios de autores em artigos e livros.

4. Resultados

A arte de expressar com base na linguagem matemática situações problemas de nosso dia-a-dia está presente desde os tempos mais primitivos. Hoje, traduzir situações da vida real para uma linguagem matemática estabelece um campo próprio da matemática, para que possa melhor compreender, prever e simular ou, ainda, mudar determinadas caminhos de acontecimentos, com estratégias, nas mais variadas áreas do conhecimento.

Em nosso estudo consideramos um questionário onde o mesmo foi respondido por 2 agricultores da zona rural do município de Campos Sales e Aiuaba, ambos no Estado do Ceará, onde vamos chamar o agricultor de Campos Sales de X e o agricultor de Aiuaba vamos chamá-lo de Y.

O agricultor X respondeu o questionário dessa forma.

1 - Quais eram as principais formas de medição de terra que eram utilizados antigamente?	Antigamente era utilizado as medidas de terra chamadas de are (a), hectare (ha) e o alqueire. Mas eu utilizo a tarefa.
2- Atualmente, qual é o método de medição que você mais utiliza, para calcular área e comprimento das terras?	Atualmente eu utilizo as tarefas para medir a área de minhas terras, e para o comprimento utilizo as braças.
3- Como é feita a conversão dessas medidas que você utiliza, para a unidade do metro quadrado?	Não consigo fazer essa conversão, pois utilizo somente às medidas em tarefas e braças.
4- Quais equipamentos você utiliza para auxiliar na medição?	A braça, lápis, caneta e papel para os cálculos.

Como podemos perceber o agricultor X utiliza bastante a braça e a tarefa para fazer as medições de suas terras, a braça e usada para calcular o perímetro e a tarefa e a medida para calcular a área.

Já o agricultor Y respondeu desta maneira.

1 - Quais eram as principais formas de medição de terra que eram utilizados antigamente?	Era medido na braça. E por tarefa.
2- Atualmente, qual é o método de medição que você mais utiliza, para calcular área e comprimento das terras?	Na braça, mas no meu terreno já foi feito no GPS.
3- Como é feita a conversão dessas medidas que você utiliza, para a unidade do metro quadrado?	A braça é 2,20 metros. São dez palmos.
4- Quais equipamentos você utiliza para auxiliar na medição?	Uma vara de 2,20 metros.

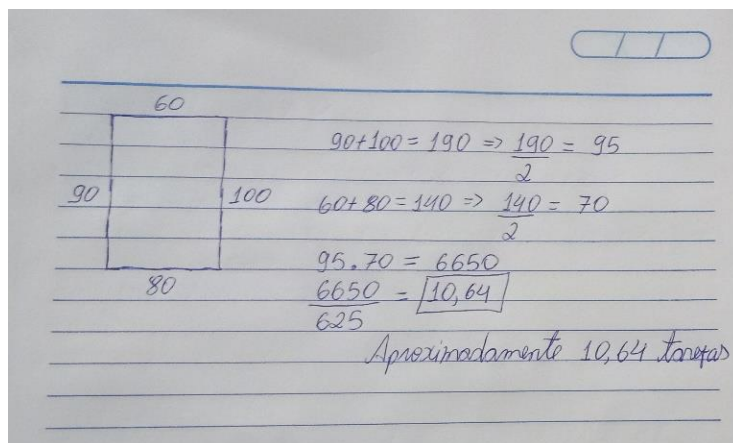
O agricultor Y também utiliza da braça para realizar as medições de suas terras, utiliza também a tarefa como forma de medir a área de seus terrenos.

Como percebemos no questionário acima, as palavras braças e tarefas tem uma utilidade muito relevante para os agricultores, mas afinal, o que são essas braças e essas tarefas? A braça e a nomenclatura utilizada pelos agricultores para nomear uma vara de madeira reta medindo 2,20 metros. A tarefa também e a nomenclatura utilizada para nomear uma certa área de terra, por exemplo, 1 (uma) tarefa possui quatro lados medindo 25 braças cada, totalizando 625 braças a sua área.

Agora vamos tentar fazer uma aplicação dessas medidas em braças e tarefas trazendo exemplos dos agricultores X e Y.

Calculo de tarefas do agricultor X.

Figura 1 – Medida do terreno do agricultor X



Fonte: Autores, 2022

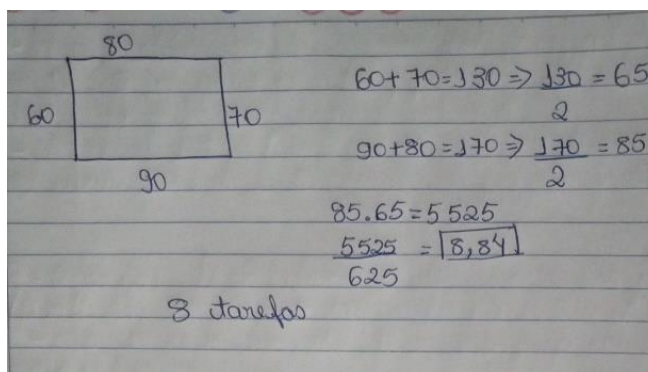
Como podemos notar o agricultor X realizou a medição de uma área de terra com quatro lados, os dois menores medindo 80 (oitenta) e 60 (sessenta) braças respectivamente e os dois maiores medindo 100 (cem) e 90 (noventa) braças respectivamente, observe que o agricultor inicia o cálculo com uma soma utilizando os valores dos lados maiores, $90+100=190$, logo após ele realiza uma divisão por 2 (dois), onde o dois representa o número de lados calculados, $190/2=95$, posteriormente ele realiza o mesmo cálculo para os outros dois lados, $60+80=140$, $140/2=70$.

Observe que depois desses passos, utilizando essas duas operações o agricultor agora realiza um multiplicação utilizando os valores encontrados, $95 \times 70 = 6650$, e importante relatar que depois de realizar essa multiplicação o agricultor realiza uma outra divisão por 625 (seiscentos e vinte e cinco), onde esse valor corresponde a área total de 1 (uma) tarefa de

terra, $6650/625=10,64$, com essa operação o agricultor encontra o total de tarefas desse área que foi informada na imagem, ou seja aproximadamente 10 (dez) tarefas de terras.

Calculo de tarefa do agricultor Y.

Figura 1 – Medida do terreno do agricultor Y



Fonte: Autores, 2022

Observando onde o agricultor Y realizou seus cálculos, podemos verificar que o mesmo utilizou do mesmo método para calcular sua área de terra em tarefas, somou os dois lados menores, $60+70=130$, $130/2=65$, somou os lados maiores $90+80=170$, $170/2=85$, e de mesmo modo realizou uma multiplicação e a divisão por 625, onde esse valor corresponde a área de 1 (uma) tarefa de terra, $85 \times 65 = 5525$, $5525/625 = 8,84$, onde o total foi de aproximadamente 8 tarefas.

Todos esses cálculos que vimos até aqui foram realizados utilizando braças e tarefas, agora vamos verificar utilizando nossas medidas convencionais, realizando assim uma conversão de braças para metros, utilizaremos como exemplo o cálculo do agricultor Y, ou seja, os lados maiores da figura medem respectivamente 90 (noventa) e 80 (oitenta) braças. Se 1 (uma) braça é igual a 2,20 metros, então 80 (oitenta) e 90 (noventa) braças são respectivamente 176 e 198 metros pois $90 \times 2,20 = 198$ e $80 \times 2,20 = 176$, do mesmo modo os valores de 60 e 70 braças correspondem a 132 m e 154 m, pois $60 \times 2,20 = 132$ e $70 \times 2,20 = 154$.

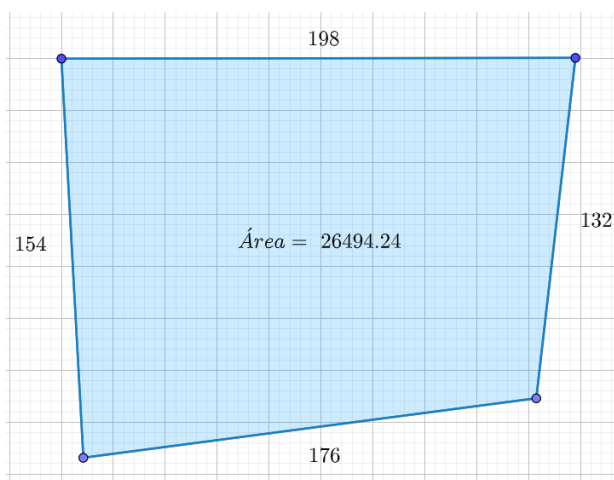
Como 1(uma) tarefa tem 25 braças em cada lado e 1(uma) braça possui 2,20 metros, podemos considerar que 25 (vinte e cinco) braças é o mesmo que 55 (cinquenta e cinco) metros, pois $25 \times 2,20 = 55$, do mesmo modo para calcular a área em braças realizamos a operação $25 \times 25 = 625$, quando transformamos as braças em metros, podemos calcular a área também dessa forma $55 \times 55 = 3025$.

Utilizando as medidas transformadas de braças para metros, podemos realizar o mesmo cálculo do agricultor Y, com essas novas medidas, ou seja, como 80 e 90 braças agora são 176 (cento e setenta e seis) e 198 (cento e noventa e oito) metros e 60 (sessenta) e 70 (setenta) braças, iguais a 132 e 154 metros, podemos realizar o cálculo do mesmo modo que o agricultor

Y realizou, $198+176=374$, $374/2=187$, aqui realizamos a soma e a divisão dos dois lados maiores. E, $132+154=286$, $286/2=143$, aqui foi realizada a soma e a divisão dos lados menores, fazendo a multiplicação dos dois resultados encontrados obtemos uma área de 26741 metros quadrados, pois $187 \times 143 = 26741$.

No parágrafo acima o cálculo da área foi realizado utilizando os métodos de cálculos dos agricultores. No entanto, pelas medidas dos lados do terreno não dá para formar uma figura conhecida como quadrado, retângulo, trapézio, e calcular suas respectivas áreas, sendo assim, recorreremos ao software Geogebra para calcular a área aproximada dessa figura desconhecida.

Figura 3 – Cálculo da área do terreno do agricultor Y usando o Geogebra



Fonte: Autores, 2022

Ao colocar as medidas no software, o resultado da área da figura foi de 26494,24 metros quadrados, o que diverge matematicamente da área calculada pelos agricultores em 247 metros. Porém, calculando o percentual de erro temos: $\frac{247}{26741} = 0,009236 = 0,92\%$ ou seja, o erro entre cálculo exato da área do terreno feito pelo software e do cálculo usado pelo agricultor é menor que 1%. Logo, mesmo os agricultores sem conhecimentos de fórmulas para calcular as áreas, conseguiram com os métodos que conhecem chegar a um valor muito próximo do real.

5. Considerações Finais

A matemática está presente em diversas áreas e situações que nos deparamos no cotidiano. Podemos observar que a matemática está estritamente ligada com a agricultura, seja nas medições de terra que os agricultores faziam e fazem atualmente, e nas conversões que devem ser feitas das medidas agrárias para o metro, tais como a braça que mede 2,20 metros e a tarefa que possui 625 braças quadradas que correspondem a 3025 metros quadrados, utilizando de seus conhecimentos matemáticos.

Durante a pesquisa, com os agricultores foi possível observar a presença constante da matemática, enquanto eles demonstravam a forma pela qual mediam as terras. Os agricultores possuem um bom conhecimento matemático, eles utilizam adição, subtração, multiplicação, divisão, conhecimentos de geometria e de medidas de área e comprimento.

Com isso fica claro o quanto a matemática está entrelaçada com a agricultura e tudo que a envolve, colaborando assim com os agricultores, auxiliando na medição de suas terras e consequentemente na sua produção. Dessa forma cabe ressaltar que os conhecimentos matemáticos estão presentes no cotidiano mesmo que de forma empírica e não metódica.

Referências

FREIRE, Paulo. Concientización. Buenos Aires: Ediciones Busqueda, 1974. p. 41. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2417-8.pdf>. Acesso em: 27 de out. de 2022.

HOHENWARTER, Markus. **Geogebra**. 2001. Florida Atlantic University. Disponível em: <https://www.geogebra.org/?lang=pt>. Acesso em: 16 de nov. de 2022.

VIZOLLI, Idemar; MENDES, Alessandra Norberto. BRAÇA, QUADRO E TAREFA: UM MODO DE EFETUAR MEDIDA DE TERRAS. Vidya, v. 36, n. 1, p. 69-78, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/1388>. Acesso em: 16 de nov. de 2022.

A IMPORTÂNCIA DAS RELAÇÕES TRIGONOMÉTRICAS PARA A AVIAÇÃO

Francisco Lucas Nicolau da Silva ¹

Jose Edinaldo de Oliveira Cavalcante ²

José Augusto Pereira Nogueira ³

RESUMO: Este trabalho foi realizado com o intuito de evidenciar a relevância da matemática no contexto da aviação, pois a mesma está presente desde a construção da aeronave até o momento da decolagem, voo e pouso, nestas etapas estão envolvidos vários conceitos matemáticos, como os ângulos e as relações trigonométricas, que estão explicitamente incrementadas na navegação aérea. O trabalho tem como objetivo enfatizar a importância da matemática para a aeronavegabilidade através das relações trigonométricas. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica de caráter descritivo, buscando mostrar como as funções trigonométricas são utilizadas na aviação. Portanto a matemática e mais especificamente as funções trigonométricas estão diretamente relacionadas com a aviação, pois como apresentado em diversos momentos é necessário o conhecimento, o cálculo e o uso dos ângulos para que a aeronave possa voar de forma segura.

Palavras-chave: Matemática. Relações trigonométricas. Aviação.

1. Introdução

A matemática é uma área de estudo e conhecimento muito vasta, abrangendo e estando relacionada a praticamente tudo o que há no universo, a mesma passa a ser utilizada de alguma forma desde que há registros da humanidade como a trigonometria, que está relacionada com o estudo da astronomia, agrimensura bem como da navegação que era algo muito importante na época por volta do século IV e V a.C.

A trigonometria está presente em muito do que fazemos e utilizamos no dia-a-dia, mesmo não se dando conta de tais propriedades matemáticas no nosso meio, as relações trigonométricas se fazem presente principalmente nas áreas da engenharia, astronomia, aviação, navegação e em diversas outras áreas importantes como a variação de temperatura em determinadas regiões do planeta além de ser utilizada pela química, a própria matemática, física e muitas outras aplicações.

As relações trigonométricas tem sua origem envolta em mistérios acerca de quem as desenvolveu e as provou, porém o que se sabe é que tais leis perpassam por povos e nações

¹ Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Regional do Cariri – URCA, e-mail: fc Lucasnicolau@outlook.com.br.

² Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Regional do Cariri – URCA, e-mail: edinaldooliveira538@gmail.com.

³ Mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Cariri – UFCA, e-mail: augusto.nogueira@urca.br.

que as utilizavam como os Babilônicos e os Egípcios como já citado por volta do século IV e V a.C. Os primeiros registros podem ser observados no chamado Papiro Rhind que eram registrados os antigos conhecimentos no Egito, bem como em uma tábua de secantes usada pelos Babilônicos.

Tais relações estão diretamente relacionadas à vasta área matemática chamada Trigonometria, que usa o triângulo como objeto de estudo tendo o cumprimento dos lados e a relação com seus ângulos estudados por meio do Seno, Cosseno e Tangente.

Dessa forma a aplicação dos conhecimentos relativos a essa área são importantes para diversos setores do cotidiano, seja na construção civil, no desenvolvimento de novas ferramentas e tecnologias, bem como automobilística, espacial e não menos importante para a aviação, que tem um papel muito fundamental na locomoção de milhões de pessoas todos os anos, esse setor também é responsável pelo transporte de mercadorias e equipamentos de forma urgente, que muitas vezes seriam inviáveis por vias marítimas, portanto a aviação é indispensável para o bem estar da sociedade hoje em dia.

A invenção do avião foi algo histórico e que mudou de forma revolucionária a vida das pessoas, mas afinal quem foi o pai criador do avião? Santos Dumont ou os irmãos Wright? Dessa forma, Lemos cita que.

Assim, no dia 23 de outubro de 1906, contando com o testemunho de milhares de pessoas e de uma comissão oficial, Santos Dumont voou exatos 60 metros, numa altura entre dois e três metros, no campo de Bagatelle, em Paris, causando êxtase em toda a multidão que assistia entusiasmada a sua proeza. LEMOS (2016, p. 45)

Portanto apesar dos irmãos Wright defenderem que voaram no ano de 1903 (mil novecentos e três) por alguns metros, as condições onde esse fato ocorreu e a forma como eles fizeram o instrumento sair do solo levantou dúvidas na comunidade francesa que eram os responsáveis por avaliar tal teste e quando foram convidados a fazer essa demonstração em Paris os mesmos recusaram, logo Santos Dumont ficou definitivamente conhecido como o pai da aviação.

Ao longo do tempo as aeronaves foram sendo aprimoradas e cada vez mais os conceitos matemáticos são incrementados no cenário da aviação, como as funções trigonométricas. Pois se não fossem aplicados conhecimentos matemáticos como os utilizados em computadores na criação de softwares para manter a estabilidade da aeronave grandes acidentes continuariam acontecendo, conforme Carvalho (2019, p. 19). Tais acidentes seriam evitados com o emprego da matemática.

Nesse sentido a importância da matemática na construção de aeronaves é notória, pois nos primórdios da aviação muitos acidentes que poderiam ser evitados se o uso da matemática fosse empregado para prevenir erros que venham a provocar incidentes que poderiam e na maioria dos casos foram fatais.

Objetivo Geral

O trabalho tem como objetivo geral enfatizar a importância da matemática para a aviação através das relações trigonométricas.

Específicos

Definir relações trigonométricas e suas propriedades.

Mostrar que as funções trigonométricas estão diretamente relacionadas com a aviação.

Evidenciar a utilização da trigonometria no uso das aeronaves no dia-a-dia.

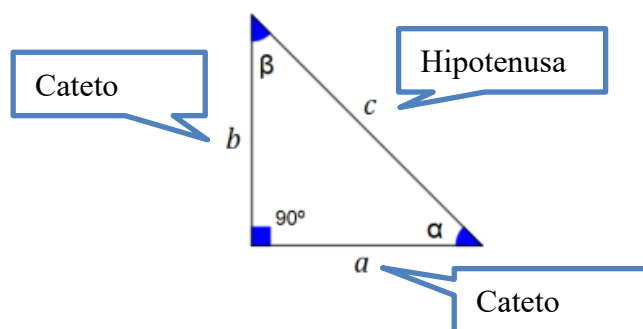
2. Metodologia

O trabalho se trata de uma pesquisa bibliográfica de caráter descritivo, buscando mostrar como as funções trigonométricas são utilizadas na aviação, desde a construção das aeronaves até o uso no dia-a-dia, evidenciando que os cálculos matemáticos auxiliam todo o processo de estudo, fabricação, decolagem, voo e pouso.

3. Resultados

O campo de estudo teve como base o triângulo retângulo, que tem como características um ângulo reto medindo 90° graus, e dois ângulos complementares sendo que a soma desses dois ângulos mede 90° graus, pois como sabemos a soma dos ângulos internos de um triângulo resulta em 180° graus como mostra a figura 1.

Figura 1: Triângulo retângulo.



Fonte: Google imagens.

No triângulo acima pode-se identificar a hipotenusa e os catetos, os quais define-se da seguinte forma: hipotenusa é o maior lado do triângulo e que está oposto ao ângulo reto no triângulo acima é representado pelo lado c. Determina-se o cateto oposto como o lado oposto ao ângulo que será analisado, exemplo: caso se analise o ângulo α cateto oposto será o lado b, caso queira analisar o ângulo β o cateto oposto será o lado a. Já o cateto adjacente é o lado do triângulo junto ao ângulo que está se analisando, exemplo: o cateto adjacente do ângulo α é o lado a, e o cateto adjacente do ângulo β e o lado b.

Outro ponto importante a se mencionar refere-se acerca dos cálculos que envolvem o seno, cosseno e a tangente, desse modo pode-se relacionar o mencionado na figura 1 para realizar as operações envolvendo os catetos e a hipotenusa com os ângulos notáveis.

$$\begin{aligned}\sin(\alpha) &= \frac{\text{Cateto Oposto}}{\text{Hipotenusa}} \rightarrow \sin(\alpha) = \frac{b}{c} \\ \cos(\alpha) &= \frac{\text{Cateto Adjacente}}{\text{Hipotenusa}} \rightarrow \cos(\alpha) = \frac{a}{c} \\ \text{tg}(\alpha) &= \frac{\text{Cateto Oposto}}{\text{Cateto Adjacente}} \rightarrow \text{tg}(\alpha) = \frac{b}{a}\end{aligned}$$

Ainda ponderando o triângulo da figura 1 pode-se citar os ângulos notáveis que serão importantes para o desenvolvimento do estudo, nesse ponto analisaremos o seno, cosseno e tangente dos ângulos de 30°, 45° e 60° graus, pois esses são os ângulos notáveis.

Figura 2: Tabela dos ângulos notáveis.

	30°	45°	60°
SENO	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
COSENO	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
TANGENTE	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

Fonte: Google imagens.

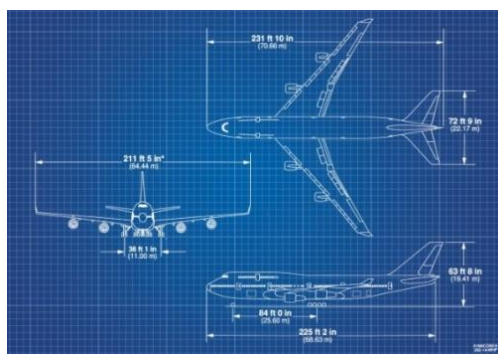
Com base no exposto cabe mostrar a seguir a importância da matemática para a aviação, uma vez que estudar, planejar, projetar e construir aviões que podem chegar a mais de 100 (cem) toneladas com destaque para o maior avião do mundo que foi destruído na guerra recente na Ucrânia conhecido como Antonov an-225 Mriya que pesava sem estar carregado 285 (duzentos e oitenta e cinco) toneladas, é necessário o emprego de muitos cálculos matemáticos, físicos e químicos para poderem voar em segurança.

Na fase de projetar o avião surge um questionamento fundamental, para qual finalidade será esse modelo? No presente trabalho faremos a análise do modelo mais comum

da aviação, os aviões comerciais, que são fabricados pelas companhias mais conhecidas como: a Boeing, Airbus, Tupolev, Embraer entre outras. Nesse momento são projetadas as partes do avião como: fuselagem, asas, motores (turbinas), trem de pouso, flaps, ailerons, etc.

O momento de estudos e análise no projeto é muito importante, pois os cálculos envolvidos podem apresentar o sucesso desse modelo ou o insucesso, uma vez que a segurança vem em primeiro lugar. Logo é projetado todo o avião e realizado os cálculos que viabilizam seu desenvolvimento, nesse ponto é trabalhado a simulação do que será preciso construir e empregar na aeronave.

Figura 3: Projeto de um avião Boeing.



Fonte: Google imagens.

Já a fase de construção é onde são empregados todos os recursos que foram planejados para esse modelo de aeronave, na edificação e montagem das peças e das partes do avião encontra-se os cálculos acerca das relações trigonométricas, pois o ângulo presente na asa por exemplo permite um ângulo de ataque que faz com que o avião alce voo com o auxílio dos motores que impulsionam o avião sugando ar e por meio das turbinas acelera esse ar dando mais velocidade ao avião.

Durante a decolagem o avião precisa de velocidade e a obtém por meio dos motores, mas isso não é suficiente para que o mesmo voe e permaneça no ar, é necessário que várias forças atuem conjuntamente, uma já citada é o ângulo das asas, dos estabilizadores e do profundor. Porém há a necessidade de se mencionar os 6 (seis) Ângulos que são primordiais para que qualquer aeronave consiga voar de forma segura.

1. Ângulo de ataque: É o ângulo formado pela corda da asa e o vento relativo.
2. Ângulo de estol: É o ângulo de ataque no qual a asa produz a máxima sustentação.
3. Ângulo de incidência: É o ângulo formado entre o eixo longitudinal do avião, ou seja, que vai do nariz do avião até a sua calda e a corda da asa.

4. Ângulo de diedro: Ângulo formado pelo eixo lateral e o plano da asa, a mesma pode ser inclinada para cima (positiva) ou para baixo (negativa), sua inclinação influencia diretamente na estabilidade do avião.
5. Ângulo de enflechamento: É o ângulo formado pelo eixo lateral ou transversal e o bordo de ataque da asa.
6. Ângulo de Atitude: É o ângulo formado entre o eixo longitudinal do avião e a linha horizontal da terra.

Todos os ângulos citados são essenciais para o pleno funcionamento da aeronave, assim como os ângulos envolvidos no pouso, na decolagem e nas manobras aéreas como as curvas. Na imagem a seguir ficam evidentes os ângulos de decolagem e subida recomendados para alguns aviões da Boeing.

Figura 4: Ângulos de decolagem.



Fonte: Google imagens.

Tanto o ângulo de decolagem quanto o de subida dependem de várias situações, como: modelo e tamanho da aeronave, o tamanho da pista, a velocidade que o avião alcançou o local onde se encontra o aeroporto, pois pode haver prédios, árvores, torres ou montanhas próximas à pista, outro fator importante são as condições climáticas.

Já o pouso sofre muita interferência, pois o ângulo de decida do avião e toque na pista precisa ser calculado pelo computador da aeronave e pelo piloto e copiloto com base nas informações dadas pela torre de controle acerca do vento, direção desse vento e condições climáticas como chuva ou pouca visão onde é recomendado voo por instrumentos.

Figura 5: Pouso.

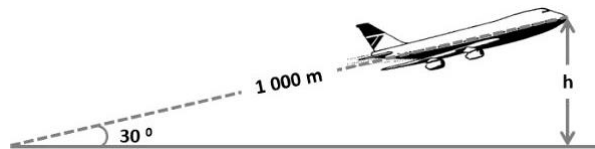


Fonte: Google imagens.

APLICAÇÃO

1. Um avião após ganhar velocidade decola com um ângulo de 30° graus, percorre uma distância de 1.000 (mil) metros e precisará passar sobre uma torre telefônica que mede 180 (cento e oitenta) metros altura, caso o avião continue com essa razão de subida, o mesmo colidirá com a torre?

Figura 6: Decolagem



Fonte: Google imagens

Precisamos calcular o seno:

Dados: Hipotenusa = 1.000; Cateto oposto = h

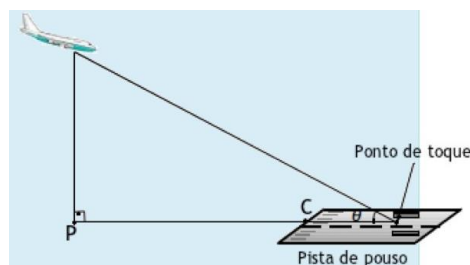
$$\text{sen}(\alpha) = \frac{\text{Cateto Oposto}}{\text{Hipotenusa}} \Rightarrow \text{sen}(30^\circ) = \frac{h}{1000} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{h}{1000}$$

$$2 * h = 1.000 \Rightarrow h = \frac{1.000}{2} \Rightarrow h = 500 \text{ m}$$

Conclui-se que o avião não irá colidir com a torre, pois ao continuar com essa razão de subida o mesmo passará sobre a torre com uma altura de 500 (quinhentos) metros.

2. Uma aeronave se aproxima do ponto de toque na pista com um ângulo de descida de 45° (quarenta e cinco) graus, sendo que o avião se encontra a 1.600 metros de altura, do ponto C até o ponto de toque representa $\frac{1}{4}$ da distância entre o ponto P e o ponto de toque, caso a aeronave continue com essa razão de descida, qual será a altura da aeronave ao passar sobre a cabeceira da pista (ponto C)?

Figura 7: Pouso



Fonte: Google imagens.

Vamos trabalhar com a Tangente de 45° graus.

Dados: $\text{tg}(45^\circ) = 1$; Cateto oposto = 1.600 m; Cateto adjacente = x

$$\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{\text{Cateto Oposto}}{\text{Cateto Adjacente}} \rightarrow \operatorname{tg}(45^\circ) = \frac{1.600}{x} \rightarrow 1 = \frac{1.600}{x} \rightarrow x = 1.600 \text{ m}$$

Assim, temos que do P até o ponto de toque a distância é de 1.600 metros, portanto do ponto C até o ponto de toque a distância será de 400 metros, dessa forma vamos calcular a altura que o avião passa sobre a cabeceira da pista.

Vamos trabalhar com a Tangente.

Dados: $\operatorname{tg}(45^\circ) = 1$; Cateto oposto = y ; Cateto adjacente = 400

$$\operatorname{tg}(\alpha) = \frac{\text{Cateto Oposto}}{\text{Cateto Adjacente}} \rightarrow \operatorname{tg}(45^\circ) = \frac{y}{400} \rightarrow 1 = \frac{y}{400} \rightarrow y = 400 \text{ m}$$

Assim, temos que o avião passará sobre a cabeceira da pista com uma altura de 400 metros.

4. Considerações Finais

Conclui-se que os aviões são o meio de transporte tanto de passageiros quanto de mercadorias que trafega de forma rápida e segura por todos os lugares do planeta, logo conhecer um pouco de sua história e toda a matemática que o cerca desde seu planejamento perpassando pelo desenvolvimento, testes, decolagem, voo e pouso se faz muito importante.

Portanto a matemática e mais especificamente as relações trigonométricas estão diretamente relacionadas com a aviação, pois como apresentado é necessário o conhecimento, o cálculo e o uso dos ângulos para que a aeronave possa voar de forma segura.

Dessa forma a aeronavegabilidade pressupõe que sejam calculados e testados todos os ângulos envolvidos e necessários para o voo, assim a aerodinâmica faz toda a diferença no formato da aeronave, pois a mesma precisa levar em conta o empuxo e a sustentação bem como seu peso e o arrasto causado, logo a matemática é fundamental ao se tratar da aviação.

Referências

CARVALHO, Thiago Ferreira et al. **Aritmética binária aplicada à aviação**. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/215099/PMTM-P0043-D.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Acesso em: 21 de out. de 2022.

HISTORIA Trigonometria. **Universidade de São Paulo**. São Paulo. [21--?]. Disponível em: http://ecalculo.if.usp.br/historia/historia_trigonometria.htm. Acesso em: 24 de out. de 2022.

LEMONS, Valmir. **História da aviação: livro didático**. 2012. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/21958/1/fulltext.pdf>. Acesso em: 14 de out. de 2022.

A PROPRIEDADE REFLEXIVA DAS PARÁBOLAS E AS ANTENAS RECEPTORAS DE SINAIS

Guilherme Pereira de Souza¹
João Paulo de Araújo Souza²

RESUMO

A matemática está presente no dia a dia com diversas de suas aplicações, essas tornam a vida mais simples. Durante o Ensino Médio, uma das vertentes do ensino da Matemática é demonstrar a relevância de tais aplicações, trazendo significado e relevância para a disciplina. Um dos componentes da Matemática é a Geometria Analítica, uma disciplina que faz uma conexão entre a Geometria Plana e a Álgebra. Este trabalho tem por finalidade, a partir de uma pesquisa bibliográfica, discutir a importância da Geometria Analítica no Ensino Médio, com foco em uma seção cônica, a Parábola, apresentando definições, propriedades e suas respectivas demonstrações, destacando uma de suas aplicações que está diretamente relacionada a ideia de Superfície de Revolução. O trabalho foi escrito de forma a ser compreensível e de ser discutido por alunos do ensino básico que tenham estudado sobre o plano cartesiano. Há diversas figuras e manipulações algébricas, junto às definições e demonstrações, que podem ser apresentadas no Ensino Médio sem precisar de muitas adequações. Com este trabalho, é esperado que haja um maior destaque para a disciplina de Geometria Analítica, destacando sua importância para o Ensino Médio, além disso, também é uma possível forma de discussão do professor com os próprios educandos ou mesmo um material de apoio para professores.

Palavras-chave: Parábola. Geometria Analítica. Superfície de Revolução. Aplicação.

1. Introdução

A Geometria Analítica é uma disciplina da matemática que faz uma conexão da matemática pura com suas aplicações no cotidiano, desde aplicações diretamente relacionadas com o dia a dia até as aplicações que envolvem temas mais complexos da Física Teórica. É sempre importante que os professores consigam mostrar aos seus estudantes a importância da matemática em geral, tornando-a mais elucidada, interessante e concreta. Do ponto de vista do educando:

¹Mestrando em Matemática, e-mail: guilherme.pmatematica@gmail.com

²Mestre em Matemática, e-mail: paulo.souza@ifpb.edu.br

A Geometria Analítica alcança outros objetivos da Matemática no Ensino Médio para geração de aprendizado significativo como: compreensão de conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas e aplicação de conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades contemporâneas. Este último objetivo aliado à habilidade de interpretar ou aplicar modelos analíticos, envolvendo equações algébricas, inequações ou sistemas lineares, favorece a compreensão de fenômenos naturais ou processos de produção tecnológica. Há também o desenvolvimento e aprimoramento de outras competências como leitura, interpretação e utilização de representações matemáticas e transcrição de mensagens matemáticas da linguagem corrente para a linguagem simbólica (Representação e Comunicação). (SANTOS, 2008, p. 11).

Partindo desse ponto de vista o presente trabalho visa, reforçar a importância da Geometria Analítica para os estudantes do Ensino Médio, destacando uma das aplicações de seções cônicas. A seção Resultados apresenta as definições, a equação da parábola bem como a demonstração das propriedades reflexivas que servirá de base para a discussão da aplicação e, posteriormente, definir a superfície de revolução. Por fim, em Considerações Finais, é reforçada a importância da Geometria Analítica.

2. Objetivos

Apresentar a definição de parábola junto de sua propriedade reflexiva, destacando sua extensão com relação a superfície de revolução e uma de suas aplicações, mostrando assim a relevância da tal curva, bem como a importância do estudo da Geometria Analítica para qualquer pessoa, em especial, os estudantes do Ensino Médio, por terem contato com uma parte mais concreta da matemática.

3. Metodologia

Esta pesquisa, segundo Prodanov (2013), classifica-se como uma pesquisa básica, pois, a partir de pesquisas fundamentadas, busca trazer discussões e informações que podem ser utilizadas para futuras pesquisas e estudos, e também é uma continuidade do trabalho de conclusão de curso Cônicas para o ensino médio: Propriedades e aplicações, relacionando o tema abordado de um outro ponto de vista, que é superfície e revolução. O procedimento utilizado foi a pesquisa bibliográfica, uma vez que foi embasado principalmente em livros, artigos científicos, sites e trabalhos de conclusão de curso, visando defender a argumentação apresentada. Segundo Severino (2017, p. 145):

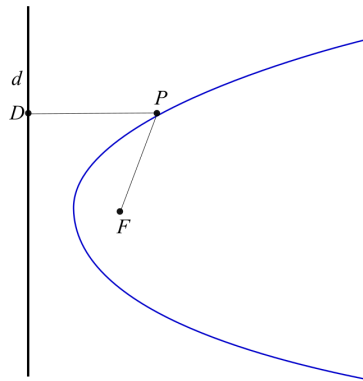
A pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos.

4. Resultados

Nesta seção, apresentaremos a definição de uma parábola como um lugar geométrico do plano. Em seguida, demonstraremos que as parábolas possuem uma propriedade reflexiva, que pode ser apresentado como o fato de que todo raio de luz, que seja paralelo à reta de simetria da parábola e que incida sobre a parte interna dessa parábola, será direcionado para o foco da mesma. Tal propriedade abre um leque de possibilidades de aplicações muito grande, que estão presentes no cotidiano de qualquer pessoa, em especial dos estudantes do Ensino Médio.

Definição 1. *Dados um ponto F , que chamaremos de foco e uma reta d , denominada de diretriz ambos de um mesmo plano, com F fora da reta d , seja p a distância entre F e d . Chama-se parábola o lugar geométrico que contém todos pontos P , do mesmo plano, tal que as distâncias DP e FP são iguais, sendo DP a distância de P à diretriz.*

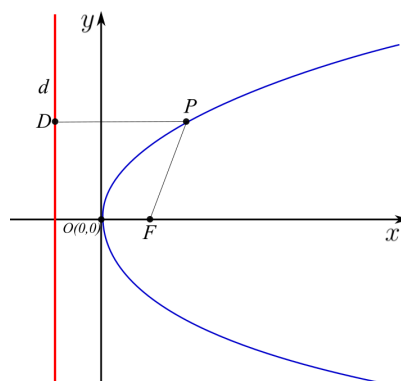
Figura 1: Representação de uma parábola e sua diretriz



Fonte: imagem própria.

Para encontrar a equação da Parábola vamos considerar uma parábola de foco $F(p/2, 0)$, diretriz $x = -p/2$ com $p \in \mathbb{R}_+^*$, eixo sobre o eixo Ox e vértice (ponto da parábola mais próximo da diretriz) na Origem. Considere um ponto $P(x, y)$ sobre a parábola e sua projeção $D(-p/2, y)$ sobre Oy . A Parábola tem o eixo Ox como eixo de simetria. Logo, temos $VF = \frac{p}{2}$.

Figura 2: Representação de uma parábola no plano cartesiano



Fonte: imagem própria.

Pela definição de parábola, vale

$$\begin{aligned}
 DP = PF &\Leftrightarrow \sqrt{\left(x + \frac{p}{2}\right)^2 + (y - y)^2} = \sqrt{\left(\frac{p}{2} - x\right)^2 + (0 - y)^2} \\
 &\Leftrightarrow x^2 + xp + \frac{p^2}{4} = x^2 - xp + \frac{p^2}{4} + y^2 \\
 &\Leftrightarrow xp = -xp + y^2
 \end{aligned}$$

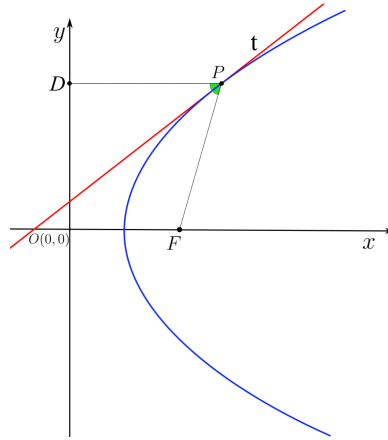
Isolando o y^2 no primeiro membro da equação, temos $y^2 = 2xp$. Tal equação é chamada de equação da parábola com foco $F(\frac{p}{2}, 0)$ e vértice na origem do plano cartesiano adotado.

Propriedade reflexiva da parábola

Para enunciar e demonstrar a propriedade reflexiva da parábola, consideremos uma parábola de foco $F(p, 0)$, diretriz Oy , eixo de simetria sobre o eixo Ox e vértice $V(a, 0)$, com $a \in \mathbb{R}_+^*$. Considere um ponto P sobre a parábola e sua projeção D sobre Oy .

Teorema 1. *A bissetriz, dada pela reta t , do ângulo $D\hat{P}F$, como na Figura 3, também é a reta tangente à Parábola no ponto P .*

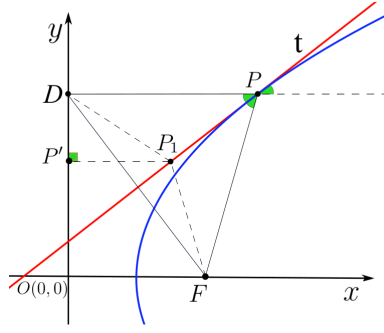
Figura 3: Representação de um ponto P e da reta t



Fonte: imagem própria.

Demonstração. Pela definição de parábola, temos que $DP = PF$. Tomemos um ponto P_1 , pertencente à reta t , diferente de P e seja P' a projeção de P_1 sobre o eixo Oy , como vemos na Figura 4. Perceba que o triângulo FDP ($DP = PF$) é isósceles, a reta t sendo sua bissetriz também é mediatriz de $\overline{DF}$, logo $DP_1 = P_1F$ e $P'P_1 < DP_1$, (basta observar que no triângulo $\triangle DP_1P'$, o segmento DP_1 é hipotenusa).

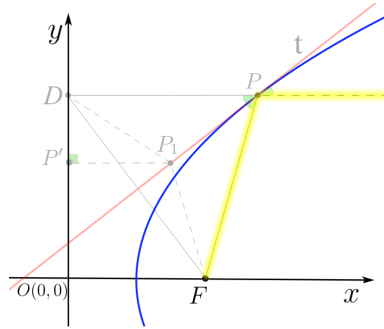
Figura 4: A mediatriz t do triângulo $\triangle DPF$



Fonte: imagem própria.

Como $P'P_1 < DP_1 = P_1F$ então $P'P_1 < P_1F$, isso nos diz que P_1 não pertence à parábola. Assim, só existe um ponto que pertence à parábola e à bissetriz simultaneamente. Portanto, a reta t é tangente em P . ■

Figura 5: Ângulo de incidência e reflexão de um feixe de luz $\overleftrightarrow{FP}$



Fonte: imagem própria.

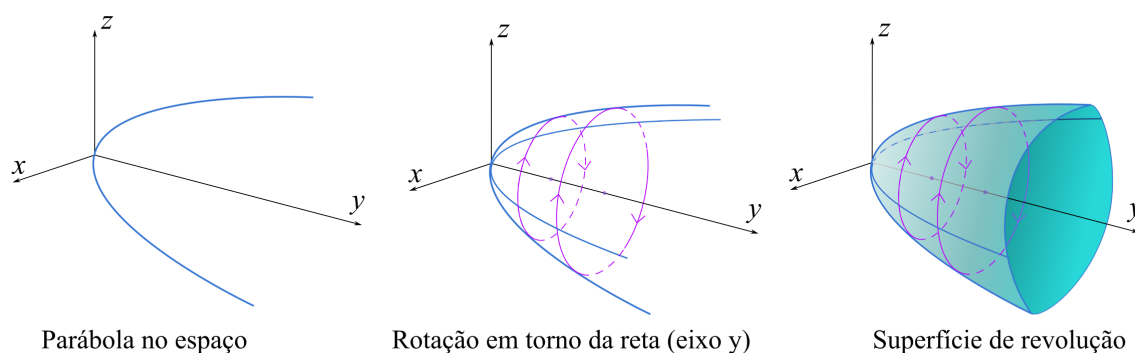
Como consequências desse resultado temos que, prolongando o segmento DP no sentido do eixo Ox positivo, temos o ângulo oposto ao ângulo $\widehat{DP}P_1$ (com relação às retas $\overleftrightarrow{DP}$ e t) é justamente o ângulo de reflexão, esse, por sua vez, é congruente a $\widehat{DP}P_1$ (opostos pelo vértice P) que é congruente a $\widehat{FP}P_1$, pois a reta t é a bissetriz de $\widehat{DPF}$. Isso conclui a propriedade reflexiva de uma parábola. Resumidamente, temos que o ângulo formado entre uma reta paralela ao eixo focal (reta que passa pelo vértice da parábola e o foco da mesma), e a reta t , tangente à parábola em P (ângulo de incidência) é sempre congruente ao ângulo $\widehat{FP}P_1$ (ângulo de reflexão). Além disso,

[...] por um princípio da óptica geométrica, a luz de uma fonte colocada em F será refletida ao longo de uma reta paralela ao eixo x . Isso explica por que os paraboloides, superfícies obtidas por rotações de parábolas sobre seus eixos, são usados como forma de alguns faróis de automóveis e espelhos para os telescópios (STEWART, 2022, p. 244).

Superfície de Revolução

A Superfície de Revolução é uma superfície do espaço tridimensional, gerada pela rotação de uma figura plana. Segundo Winterle (2000, p. 214) “é a superfície gerada por uma curva plana (chamada geratriz) que gira 360 graus em torno de uma reta (chamada eixo) situada no plano da curva”. Na Figura 6, temos representado o processo para gerar uma superfície de revolução gerado a partir de uma parábola.

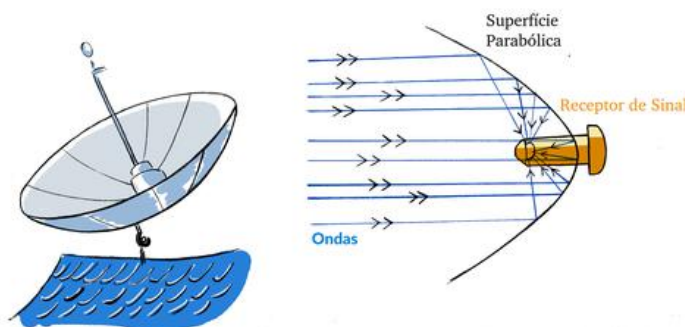
Figura 6: Representação de um parabolóide e sua diretriz



Fonte: imagem própria.

Na verdade não se trata de “uma” só parábola e sim de um parabolóide, que é a superfície de revolução obtida girando-se a parábola em torno do seu eixo. Todas as infinitas parábolas que podemos imaginar formando o parabolóide têm o mesmo foco F . Segundo Winterle (2000, p. 209), admitindo espelhada a parte interna deste parabolóide (pode ser um farol de um automóvel, ou holofote, ou outros refletores em geral), se uma fonte de luz for colocada em F , os raios que esta fonte irradia serão refletidos ao longo de retas paralelas ao eixo. Uma representação de um antena, seu foco e uma de uma seção que representa uma parábola está ilustrada na 7.

Figura 7: Antena parabólica e a propriedade reflexiva



Fonte: (UMLIVROABERTO, 2022).

A importância dessa superfície dá-se pelo fato de que os sinais enviados pelos satélites viajam quase em linha reta e em feixes paralelos. Com isso, a superfície do parabolóide recebe esses feixes de sinais e os envia diretamente ao foco que está localizado junto ao receptor da antena, otimizando assim a captação do sinal enviado pelo satélite. Ainda devemos ter em mente que a antena deve estar bem posicionada para que os sinais cheguem paralelos aos eixo de simetria do parabolóide.

5. Considerações Finais

A Geometria Analítica busca apresentar as definições, propriedades e demonstrações da Geometria Plana e Espacial através de métodos algébricos o que trás uma visão diferente no sentido de fundamentação matemática e argumentação. O presente trabalho apresentou algumas das definições, propriedades e demonstrações de uma das cônicas que tem uma aplicação a qual é vista com frequência no dia a dia, podendo assim destacar sua importância e trazendo mais significado a Geometria Analítica nessa perspectiva.

Na matemática do Ensino Médio é sempre interessante discutir tais aplicações, pois são justamente elas que dão significado ao que é estudado, a conexão com a realidade que é muito importante para que o educando entenda bem que a matemática não é somente algebrismo e que esse é justificado pela necessidade de demonstrações, isto é, prova de que um enunciado, uma afirmação ou mesmo uma observação é verdadeira, o que justifica o rigor matemático.

O presente estudo pode ser ampliado no sentido de trabalhar outras aplicações ou mesmo outras cônicas, assim como partes mais complexas da Geometria Analítica, dentro ou fora dos limites da matemática no Ensino Médio.

Referências

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale Ernani Cesar de Freitas: Cortez, 2013.

SANTOS, R. de S. **Tecnologias Digitais na Sala de Aula para Aprendizagem de Conceitos de Geometria Analítica: Manipulações no Software GRAFEQ**. PORTO ALEGRE: Universidade Federal do Rio Grande do Sul Instituto de Matemática Programa de Pós-Graduação em Ensino DeMatemática, 2008.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

STEWART, J. **Cálculo**. 9. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2022. v. 1.

UMLIVROABERTO. **Um livro aberto**. <<https://www.umlivroaberto.org/BookCloud/Volume1/master/view/AF209-11.html>>. Acessado em 20 de nov. de 2022. 2022.

WINTERLE, P. **Vetores e Geometria Analítica**. São Paulo: Pearson Makron Book, 2000.



A UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA JAMBOARD NA CRIAÇÃO DE GAMES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Maria Jacqueline de Alencar ¹

Antonia Izadora Da Costa Souza ²

Cicefran Souza de Carvalho ³

RESUMO: Estamos na era tecnológica, na era onde a maioria das crianças tem contato com jogos digitais. Usar esse artifício para o exercício em sala é o que possibilita um claro protagonismo do aluno na aprendizagem. O uso das tecnologias permite ao, seja aluno ou professor, construir objetos virtuais, modificar fenômenos em qualquer que seja a área de estudo. Diante disso se apresenta uma proposta de ferramenta que pode ser um facilitador na hora de transformar um conteúdo de difícil compreensão em algo mais simples, tudo através da criação de um game. A ferramenta do JAMBOARD pode ser um simplificador na aplicabilidade de jogos digitais. Trata-se de uma lousa interativa com diversas funcionalidades capaz de permitir a criação de um game e facilitar na hora de consolidar a aprendizagem. O JAMBOARD é uma ferramenta do google que pode ser acessada através do Gmail, a qual pode ser manuseada em qualquer dispositivo móvel, com fácil manuseio e com inúmeras possibilidades de criar diversos tipos de games educacionais, e ainda compartilhar com outros professores e alunos, com espaço para até 30 participantes por vez em uma única tela. o objetivo desse minicurso é mostrar por meio de apresentação como construir um jogo (game digital), através da ferramenta JAMBOARD, de forma acessível. Objetiva-se também despertar a curiosidade dos participantes através do jogo da velha que trabalha diversas habilidades relacionadas á noções matemáticas e ao movimento, lateralidade, noção espacial, raciocínio lógico e coordenação motora. Podendo facilitar cada vez mais a qualificação professores que buscam se capacitar na criação de games e podendo ampliar o uso dessa ferramenta para ser trabalhados em ambientes escolares, de forma que auxilie no ensino e aprendizagem de cada estudante, diversificando a interação em sala de aula e possibilitando um ensino e aprendizagem de qualidade.

Palavras-chave: Jamboard. Tecnologia. Ensino. Aprendizado.

¹ Universidade Regional do Cariri - URCA, jacqueline.alencar@urca.br

² Universidade Regional do Cariri - URCA, izadora.souza@urca.br

³ Universidade Regional do Cariri - URCA, cicefran.carvalho@urca.br

Referências

PONTE, João Pedro da. **Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação de Professores**: que desafios? Revista Iberoamericana de Educación. nº 24 (2000), pp. 63-90.

BAUMGARTEL, Priscila. O uso de jogos como metodologia de ensino da Matemática. Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação matemática. Curitiba, nov. 2016. Disponível em:

http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wpcontent/uploads/2016/04/gd2_priscila_baumgartel.pdf.

Acessado em: 18 de nov. de 2022.

SHAFFER, D. W., SQUIRE, K. D., HALVERSON, R., & GEE, J. P. **Videogames and the future of learning**. Phi Delta Kappan, 87(2), 2005, p.104–111 Journal of Educational Computing Research, 34(3), 2006, p. 229–243.

Acessado em: 18 de nov. de 2022.

BORBA, M.; PENTEADO, G. **Informática e Educação Matemática**. Autêntica: Belo Horizonte, 2001. Disponível em:

<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10539/6945>

Acesso em: 08 de nov. 2022

VOGEL, J. J., VOGEL, D. S., CANNON-BOWERS, J., BOWERS, C. A., MUSE, K., & WRIGHT, M. **Computer gaming and interactive simulations for learning: A meta-analysis**. Journal of Educational Computing Research, 34(3), 229-243, 2006.

Acessado em: 18 de nov. de 2022.

ALGUMAS RELAÇÕES ENTRE A MATEMÁTICA FINANCEIRA E AS PROGRESSÕES GEOMÉTRICAS

Iza Silva Campos¹

João Paulo de Araújo Souza²

Peter Ramazi Campos Pereira³

William de Souza Santos⁴

RESUMO

O principal objetivo da educação financeira é tornar o indivíduo consciente para todas as decisões que envolvam dinheiro. Para tanto, a matemática financeira assume um papel de suma importância neste cenário, na criação de modelos que permitem prever situações hipotéticas e, com isso, escolher a melhor opção entre as possibilidades apresentadas. Através de uma abordagem qualitativa e procedimentos de pesquisa bibliográfica, este artigo tem como objetivo apresentar temas da matemática financeira relacionando-os com as propriedades das progressões geométricas, como forma de fornecer um material de apoio e subsidiar a prática pedagógica dos professores de matemática e de facilitar a resolução de problemas relacionados a investimentos financeiros. Para justificar os resultados encontrados, fez-se necessário relacionar os problemas da matemática financeira apresentados no texto com alguns conteúdos da matemática básica, mostrando uma relação entre esses conteúdos que aparentam não ter ligação entre si.

Palavras-chave: Educação Financeira. Matemática Financeira. Progressão Geométrica. Série de pagamentos.

1. Introdução

A educação financeira tem como um dos seus principais objetivos, contribuir para melhoria organizacional e planejamento em geral, ajudando as pessoas a desenvolverem e melhorarem suas habilidades financeiras para gerenciar suas finanças e tomarem decisões mais conscientes em relação ao seu dinheiro no futuro.

Porém, no cenário da educação brasileira, como cita Siqueira e Duarte (2022), a educação financeira ainda não é realidade nas salas de aula brasileiras, pois, apesar de ser obrigatória por lei no Ensino Fundamental desde 2017, ainda observa-se uma baixa adesão deste conteúdo nas escolas. Segundo este estudo, que apresenta os dados da Associação de Educação Financeira do Brasil (AEF Brasil), nas regiões Centro-Oeste e Nordeste, respectivamente, apenas 7% e 8% das escolas do país trabalham o conteúdo, enquanto na Região Norte as atividades de seus colégios representam 33% do total nacional, o Sul com 32% e o Sudeste, com 20%.

Tal fato, demonstra primeiramente a necessidade de capacitar os professores para abordarem tal temática em suas aulas, bem como a preparação de materiais que possam subsidiar os

¹Especialista em Ensino de Matemática e Física, e-mail: izacampos2013@gmail.com

²Mestre em Matemática, e-mail: paulo.souza@ifpb.edu.br

³Licenciando em Matemática, e-mail: peter.ramazi@urca.br

⁴Doutor em Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial, e-mail: william.souza@ifpb.edu.br

professores em suas práticas pedagógicas. É nesta lacuna que surge este trabalho, que tem por intuito fornecer um material de apoio para professores de matemática, em especial nas temáticas que envolvem matemática financeira e progressões geométricas. Mesmo que o público alvo seja professores e futuros professores de matemática, não desejamos excluir como possíveis leitores aqueles que desejem gerenciar melhor suas finanças.

Numa tentativa de fundamentar as propriedades apresentadas no texto, é apresentada uma ligação entre conteúdos da matemática básica como, por exemplo, as sequências, em especial, as progressões geométricas. Pois, assim, podemos relacionar conteúdos que aparentemente eram desconexos até então.

2. Objetivo

Apresentar alguns temas da Matemática Financeira (valor presente e o valor futuro de uma série de pagamentos ou recebimento), abordando suas relações com as sequências numéricas, em especial, as propriedades das progressões geométricas.

3. Metodologia

Este texto adota uma abordagem qualitativa (GIL et al., 2002), tendo como procedimento metodológico uma pesquisa bibliográfica. Segundo Severino (2013), esse tipo de procedimento se caracteriza por investigar o registro disponível sobre tal tema, que decorre de pesquisas já realizadas, em livros, artigos, monografias, dissertações e teses, dentre outros arquivos.

Como base principal de pesquisa foram utilizadas as produções de (ASSAF NETO, 2021) e (SAMANEZ, 2010), que abordam algumas propriedades da Matemática Financeira e os métodos de cálculo do valor presente e o valor futuro de uma série de pagamentos.

Além disso, como deseja-se apresentar e analisar as ideias que se baseiam cada princípio apresentado, optou-se em ser utilizada uma pesquisa explicativa, que segundo Severino:

A pesquisa explicativa é aquela que, além de registrar e analisar os fenômenos estudados, busca identificar suas causas, seja através da aplicação do método experimental/matemático, seja através da interpretação possibilitada pelos métodos qualitativos. (SEVERINO, 2013, p. 107).

4. Resultados

Nesta seção, iremos estudar como podemos determinar quanto será acumulado ao fazer um investimento que rende uma certa porcentagem a cada período dado e quanto devemos investir hoje para poder sacar uma certa quantia periodicamente durante um período dado, sendo o saldo final igual a zero unidades monetárias. Numa tentativa de embasar algumas fórmulas que apareceram naturalmente no texto, temos uma propriedade sobre a soma dos n primeiros termos de uma progressão geométrica (PG).

Definição 1 (Progressões geométricas (PG)). *Uma sequência $(x_n)_{n \in \mathbb{N}}$ é dita uma progressão geométrica de razão q se $x_n = q \cdot x_{n-1}$ para todo $n \in \mathbb{N}$. É fácil mostrar que, fixando x_1 e q , tem-se*

$$x_n = x_1 \cdot q^{n-1}.$$

Um exemplo de PG é dado por $(1, 2, 4, 8, \dots, 2^{n-1}, \dots)$. Em que o primeiro termo é $x_1 = 1$ e a razão é dada por $q = 2$. É interessante citar que essa sequência recebe esse nome

por seus termos estarem ligados à média geométrica. Pode-se provar que se $(x_n)_{n \in \mathbb{N}}$ é uma PG de termos positivos se, e somente se,

$$x_n = \sqrt{x_{n-1} \cdot x_{n+1}}.$$

Agora podemos anunciar e demonstrar a propriedade relacionada à soma dos n primeiros termos de uma PG.

Proposição 1. *Se x_n é o n -ésimo termo de uma PG cujo primeiro termo é x_1 e tem razão $q \neq 1$, então*

$$\sum_{i=1}^n x_i = x_1 \frac{q^n - 1}{q - 1}$$

Demonstração. Como $q \neq 1$ e pondo $s_n = x_1 + x_2 + \cdots + x_{n-1} + x_n$, temos

$$\begin{aligned} q \cdot s_n &= q(x_1 + x_2 + \cdots + x_{n-1} + x_n) \\ &= x_2 + x_3 + \cdots + x_n + q \cdot x_n \\ &= x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_n + q \cdot x_n - x_1 \\ &= s_n + (q \cdot x_n - x_1) \\ &= s_n + (q \cdot x_1 q^{n-1} - x_1) \end{aligned}$$

Ou seja, $q \cdot s_n - s_n = x_1 q^n - x_1 = x_1(q^n - 1)$. Logo,

$$s_n(q - 1) = x_1(q^n - 1) \Rightarrow s_n = x_1 \frac{q^n - 1}{q - 1}.$$

■

Agora iremos tratar de algumas informações acerca da matemática financeira, que serão de grande utilidade para alcançar o objetivo proposto.

Quando o nosso objetivo é constituir um capital em uma data futura temos um processo de capitalização. Caso contrário, quando queremos pagar uma dívida, temos um processo de amortização. Pode ocorrer também o caso em que tenhamos pagamento pelo uso sem que tenhamos amortização: é o caso dos aluguéis.

Definição 2. *Chamamos de rendas, de série de pagamentos ou recebimentos, série de prestações ou anuidades a toda sequência finita ou infinita de pagamentos ou recebimentos em datas previamente estipuladas.*

- (1) *Cada um destes pagamentos ou recebimentos, referidos a uma mesma taxa de juros compostos, será chamado de termo da série de pagamentos.*
- (2) *O intervalo de tempo entre dois termos chama-se período e a soma dos períodos define a duração da série de pagamentos.*

Vale salientar que o regime de capitalização adotado no trabalho será sempre o de capitalização composta, ou seja, juros compostos, onde os juros incidem sobre o saldo devedor referente ao período imediatamente anterior e não apenas sobre o capital inicial (como acontece no regime de juros simples).

No regime de juros compostos, ao aplicar um capital inicial (PV), a uma taxa de juros (i) em um período em que ocorreram n capitalizações, temos que o valor futuro (FV), ou montante, será dado por

$$FV = PV(1 + i)^n.$$

Para demonstrar essa fórmula, pode-se fazer uso do Princípio de Indução Finita ou verificar que o valor futuro de um capital, no regime de juros compostos, forma uma progressão geométrica e, assim, utilizar a fórmula para o n -ésimo termo de uma PG. Quanto ao processo utilizando a PG, basta tomar FV_n como sendo o valor futuro após a n -ésima capitalização e mostrar que para todo número natural n vale $FV_n/FV_{n-1} = 1 + i$ que, por sua vez, é uma constante.

Ainda de posse das propriedades de uma PG e da fórmula para o FV_n , pode-se mostrar que

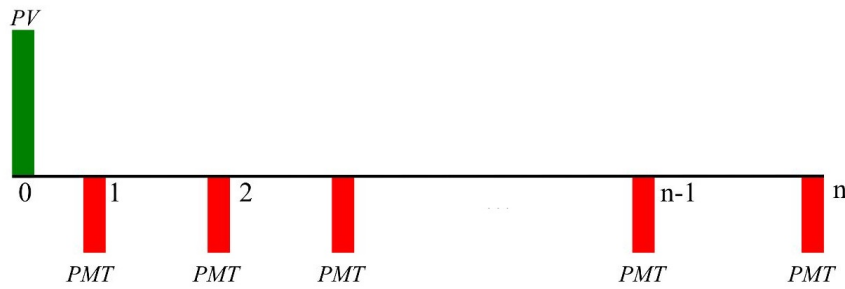
$$FV_n = FV_{n-k}(1+i)^k \text{ ou } FV_{n-k} = \frac{FV_n}{(1+i)^k} \quad (1)$$

que podem ser entendidas como: para avançar ou retroceder k capitalizações, basta multiplicar ou dividir, respectivamente, pelo fator de atualização $(1+i)^k$.

Para determinar o valor presente de uma série de parcelas, basta determinar o valor real de cada prestação na data zero (início da operação). Considerando uma série de pagamentos em que as parcelas são constantes e iguais a PMT . Pondo PMT_k como sendo o valor da n -ésima prestação na data zero, pela Equação 1, temos que

$$PMT_k = \frac{PMT}{(1+i)^k}.$$

Figura 1: Linha temporal



Fonte: autoria própria.

Com isso e por PMT_k ser uma PG de razão $(1+i)^{-1}$, temos que

$$\begin{aligned} PV &= \sum_{k=1}^n PMT_k \\ &= \sum_{k=1}^n \frac{PMT}{(1+i)^k} \\ &= \frac{PMT}{1+i} \cdot \frac{[(1+i)^{-1}]^n - 1}{(1+i)^{-1} - 1} \\ &= PMT \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \end{aligned}$$

Na literatura é assumido que $a_{n|i} = \frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$. Lê-se, $a_{n|i}$ cantoneira i . Também é conhecido como fator de valor presente. Assim, podemos representar o valor presente de uma série de pagamentos por

$$PV = a_{n|i} \cdot PMT.$$

Com uma leitura mais atenta, pode-se observar que $a_{n|i}$ representa quantas parcelas são efetivamente necessárias para poder retirar n parcelas sucessivas, uma parcela a cada período

de capitalização. Uma aplicação interessante dessa propriedade é o problema a seguir, que seria bem difícil de encontrar a solução sem a fórmula de $a_{n|i}$.

Problema 1. *Quanto devo aplicar hoje na poupança, que rende 0,5% ao mês, para poder sacar mensalmente, a partir do final do primeiro mês, uma quantia de R\$ 100,00 durante o período de uma ano?*

Solução. Inicialmente devemos observar que $n = 12$ meses, $i = 0,5\%$ ao mês e $PMT = 100$ reais. Logo,

$$a_{n|i} = \frac{1 - (1 + 0,005)^{-12}}{0,005} \approx 11,6289 \Rightarrow PV \approx 11,6289 \cdot 100 = 1162,89$$

ou seja, o valor depositado hoje (PV) deve ser, aproximadamente, R\$ 1.162,89. $\diamond$

A seguir apresentaremos uma situação problema mais bem elaborada, mas que também pode ser entendida como uma situação do cotidiano de qualquer pessoa.

Problema 2. *Alisson Gomes fez um financiamento em 24 parcelas mensais de R\$ 1.000,00 à taxa de juros de 4% ao mês. Após pagar a quinta parcela, ele decidiu adiantar o pagamento das parcelas restantes. Quanto Alisson deve pagar pelas parcelas que foram adiantadas?*

Solução. Inicialmente devemos observar que $n = 24 - 5 = 19$ meses, $i = 4\%$ ao mês e $PMT = 1000$ reais. Logo,

$$a_{n|i} = \frac{1 - 1,04^{-19}}{0,04} \approx 13,13 \Rightarrow PV = a_{n|i} \cdot PMT \approx 13,13 \cdot 1000 = 13130$$

ou seja, os R\$ 19.000,00 referentes as 19 prestações, serão pagos com apenas R\$ 13.130,00. $\diamond$

Esses dois problemas exemplificam muito bem algumas aplicações para a fórmula do valor presente de uma renda e, com eles, encerramos essa parte.

Quanto ao caso de saber o valor acumulado, devemos ter em mente que o montante é dado por $FV = PV(1+i)^n$. Como sabemos que o valor presente é dado por $PV = a_{n|i} \cdot PMT$, nos resta que $FV = [a_{n|i}(1+i)^n] \cdot PMT$. Além disso, temos

$$a_{n|i}(1+i)^n = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \cdot (1+i)^n = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

esse, por sua vez, é o fator de valor futuro ou fator de acumulação de uma série de pagamentos. Denota-se por $s_{n|i} = a_{n|i}(1+i)^n$ ou, simplesmente, $s_{n|i} = \frac{(1+i)^n - 1}{i}$. Com isso, o valor futuro é dado por

$$FV = s_{n|i} \cdot PMT$$

Assim como aconteceu com o $a_{n|i}$, podemos relacionar o $s_{n|i}$ com a quantidade de parcelas. De certa forma, podemos entender que $s_{n|i}$ representa a real quantidade de parcelas que teremos acumulado após investir parcelas constantes em uma operação que rende a juros compostos a cada período de capitalização.

Problema 3. *Peter irá aplicar R\$ 100,00 ao final de cada mês, durante 24 meses, em um investimento que rende 2% ao mês. A quantas parcelas de R\$ 100,00 equivalem as aplicações mensais realizados por ele durante os 24 meses e quanto ele acumulou nesse período com tal aplicação?*

Solução. De início, poderíamos, erroneamente, imaginar que seriam equivalentes a 24, já que essa foi a quantidade de aplicações realizadas. Como $s_{n|i}$ representa a quantidade real de parcelas acumuladas (considerando os juros acumulados), temos

$$s_{n|i} = \frac{1,02^{24} - 1}{0,02} \approx 30,42$$

ou seja, ao aplicar 24 parcelas como no enunciado, ele terá 30 parcelas e 42% de uma outra. Quanto ao acumulado, basta fazer $FV = s_{n|i} \cdot PMT \approx 30,42 \cdot 100 = 3042$. Nos dando, que serão acumulados R\$ 3.042,00 aproximadamente.

◇

Podemos considerar a situação com relação à poupança comum que rende em média 0,5% ao mês.

Problema 4. *William irá depositar mensalmente R\$ 100,00 em uma poupança de um banco até que a quantia acumulada chegue a R\$ 5.000,00. Sabendo que tal poupança rende, em média, 0,5% ao mês, quantas parcelas, aproximadamente, ele deverá depositar?*

Solução. Esse problema consiste basicamente em determinar o valor de n para o qual teremos $s_{n|i} = 50$ quando $i = 0,5\%$. Assim

$$s_{n|i} = 50 \Rightarrow \frac{1,005^n - 1}{0,005} = 50 \Rightarrow n \approx 44,74$$

ou seja, serão necessárias 45 parcelas para que o saldo acumulado exceda os R\$ 5.000,00 desejados.

◇

5. Considerações Finais

Podemos afirmar que ninguém está livre de taxas e tributos, diariamente parcelas de dívidas são pagas, empréstimos são concedidos e investimentos são computados, entender como esses fluxos de movimento monetário funcionam é essencial para uma consolidação social ativa, entendemos que esse conhecimento é recebido de forma dialética, geralmente pela troca mutualística entre professor e aluno ou alguém com o conhecimento e quem admite recebe-lo.

Dito isso, inicialmente nos propomos a elucidar algumas relações acerca das séries de pagamento e as progressões geométricas dadas suas aplicações corriqueiras. No decorrer do texto, esperamos ter tornado tático o entendimento após demonstrar sucintamente as ideias centrais acerca de cada tópico e ao indicar os pontos altos dessas relações por meio dos questionamentos apresentados no início da seção 4. Podemos concluir com o término desse trabalho que, por mais que os conteúdos sejam aplicados em sala e recebendo todo o rigor docente necessário, cabe salientar a existência dessas relações entre conteúdos que tornam ao revisitar o assunto, menos maçante desde que sejam esclarecidos previamente.

Esperamos ter alcançado os objetivos ao apresentar os conceitos da matemática financeira necessários para a fundamentação proposta quanto aos valores presentes e futuros de uma série de pagamentos. Além disso, apresentamos de uma maneira clara e objetiva a relação entre as séries de pagamentos e aplicações em investimentos.

Finalizamos com uma citação que muito textos atribuem⁵ ao educador Paulo Freire: “A teoria sem a prática vira ‘verbalismo’, assim como a prática sem teoria vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade.”

⁵Não encontramos esse trecho nos livros indicados como referência (foi indicada como presente em mais de um livro), mas isso não tira o valor da frase e, por isso, decidimos mantê-la.

Referências

ASSAF NETO, A. **Matemática Financeira e suas aplicações**. 14a. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

GIL, A. C. et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. [S.l.]: Atlas São Paulo, 2002. v. 4.

SAMANEZ, C. P. **Matemática Financeira**. 5a. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico [livro eletrônico]**. 1a. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

SIQUEIRA, F.; DUARTE, I. **Educação Financeira ainda não é realidade nas salas de aula brasileiras**. Disponível em: <https://infograficos.estadao.com.br/focas/por-minha-conta/materia/educacao-financeira-ainda-nao-e-realidade-nas-salas-de-aula-brasileiras>. Acesso em: 19 nov. 2022. São Paulo: Estadão, 2022.

APLICABILIDADE DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM SALA DE AULA: UMA PROPOSTA ABORDANDO AS CIVILIZAÇÕES EGÍPCIA E BABILÔNIA

Gustavo de Lima Santiago ¹

Gabriele Ferreira de Oliveira Sousa ²

Antonio Alfredo Pereira Nunes ³

Samya de Oliveira Lima ⁴

RESUMO: No decorrer dos últimos trinta anos, a História da Matemática vem se consolidando como área de conhecimento e investigação em Educação Matemática. Pesquisas desenvolvidas na área mostram que o saber matemático está intimamente ligado à motivação e interesse dos alunos por essa ciência. Como área de conhecimento e de ensino, acredita-se que a História da Matemática pode tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes. Afinal, ao perceber a fundamentação Histórica da Matemática, o professor tem em suas mãos ferramentas para mostrar o porquê de estudar determinados conteúdos, fugindo das repetições mecânicas de algoritmos. O resgate da história dos saberes matemáticos ensinados no espaço escolar traz a construção de um olhar crítico sobre o assunto em questão, proporcionando reflexões acerca das relações entre a história cultural e as tecnologias. E assim diversas civilizações criaram algum tipo de sistema, quase sempre relacionado a necessidades básicas como mensurar terras, prever estações e contar alimentos e outros itens. Mesmo que existem vários exemplos notáveis de sistemas matemáticos, como o asteca, inca e o chinês, são duas as principais influências de civilizações antigas para a matemática como conhecemos hoje à egípcia e a babilônica. A partir das experiências como discente no curso de Licenciatura em Matemática, foi possível identificar a configuração atual da disciplina de Matemática no currículo escolar e diante disso, o minicurso terá como objetivo explicar conteúdos advindos dessas civilizações e mostrar diferentes maneiras de se trabalhar com a mesma, sem ter apenas algo monótono a ser apresentado em sala de aula. Iniciando com um documentário sobre os caminhos percorridos desde a Pré-História até a era digital, passando pela apresentação e resolução de atividades ancoradas na História da Matemática, onde mostraremos seu surgimento e contribuições das civilizações para com esta, o porquê dos conhecimentos que temos hoje, que surgiram de acordo com as necessidades humanas, e por isso a importância de estudar a Matemática, e ratificar que somos cercados de conhecimentos matemáticos mesmo que seja em seus detalhes, porém as vezes não percebemos.

Palavras-chave: Civilizações. Ensino. História da Matemática.

¹ Graduando em Matemática pela Universidade Regional do Cariri - URCA, e-mail: gustavo.santiago@urca.br

² Graduando em Matemática pela Universidade Regional do Cariri - URCA, e-mail: gaby.oliveira@urca.br

³ Graduando em Matemática pela Universidade Regional do Cariri - URCA, e-mail: antonio.alfredo@urca.br

⁴ Professora da Universidade Regional do Cariri. Mestre em Educação Matemática e Doutorando em Educação Matemática pela UFPE., e-mail: samya.lima@urca.br

REFERÊNCIAS

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 23 ed. Campinas: Papirus, 2012. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

MIGUEL, Antônio; BRITO; MENDES, Iran Abreu. **História Matemática em atividades didáticas**. 2 ed. rev. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **História da Matemática: propostas e desafios**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. Coleção Tendências em Educação Matemática.

AS CURIOSIDADES SOBRE A AVIAÇÃO E A IMPORTÂNCIA DA MATEMÁTICA PARA O VOO

Francisco Lucas Nicolau da Silva ¹

Cecilia Juliane de Sousa ²

José Augusto Pereira Nogueira ³

RESUMO: Entendendo que a matemática está presente na maioria das ações que realizamos diariamente, bem como nos produtos e serviços que proporcionam bem-estar para a população e pensando na disseminação dos conhecimentos matemáticos, ponderou-se a apresentação da matemática presente na aviação, visto que a mesma tem grande importância para a locomoção de grande parte da população assim como o transporte de produtos essenciais para a prestação de serviço. O estudo tem como objetivo mostrar a importância da matemática para aviação e como a mesma está presente e é aplicada na construção das aeronaves e no uso como: decolagem, voos, localização por meio de radares e o sofisticado sistema de localização em relação à posição das estrelas e por último o pouso. A realização do minicurso se dará pela exposição da matemática aplicada à aeronavegação, será apresentado um breve histórico acerca da aviação, seus diversos usos e aplicações além das curiosidades sobre os aviões, será realizada também a apresentação do site Flightradar24, onde é possível acompanhar todas as informações em tempo real sobre todos os voos, além dos gráficos gerados automaticamente a partir da decolagem da aeronave. A realização do minicurso se faz importante por apresentar as aplicações da matemática no cotidiano, ou seja, aplicações concretas como o Teorema de Pitágoras, as relações trigonométricas, plano cartesiano, bem como o uso da tecnologia como ferramenta capaz de mostrar todo o trajeto, mapa e gráficos acerca de cada avião. Portanto o ensino de matemática por meio dessas aplicações a tornam mais agradável de estudar e compreender. O minicurso contribui com a formação profissional ao ponto que apresenta a matemática de forma concreta e aplicada, pois ao se demonstrar onde a mesma se aplica na aviação que é fundamental para a sociedade atualmente está dando um significado de o porquê aprofundar os estudos nas áreas citadas. Dessa forma o presente trabalho pressupõe a participação ativa dos estudantes durante a realização do mesmo, seja acessando o site Flightradar24 ou construindo conhecimentos acerca da aviação, da tecnologia envolvida na construção das aeronaves ou nos cálculos que são necessários realizar durante toda a operação entre a decolagem e o pouso.

Palavras-chave: Matemática. Aviação. Tecnologia. Flightradar24.

Referências

¹ Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Regional do Cariri-URCA, e-mail: flucasncilau@outlook.com.br.

² Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Regional do Cariri-URCA, e-mail: cecilia.sousa@urca.br

³ Mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Cariri-UFCA, e-mail: augusto.nogueira@urca.br.

CARVALHO, Thiago Ferreira et al. Aritmética binária aplicada à aviação. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/215099/PMTM-P0043-D.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Acesso em: 31 de out. de 2022.

FERREIRA, Josué Catharino. Um breve histórico da aviação comercial brasileira. In: **XII Congresso Brasileiro de História Econômica. 13ª Conferência Internacional de História de Empresas**. Niterói: Associação Brasileira de Pesquisadores em História Econômica. 2017. Disponível em: <https://www.abphe.org.br/uploads/ABPHE%202017/16%20Um%20breve%20hist%C3%B3rico%20da%20avia%C3%A7%C3%A3o%20comercial%20brasileira.pdf>. Acesso em: 31 de out. de 2022.

FLIGHTRADAR 24. Disponível em: <https://www.flightradar24.com/-7.2,-38.85/7>. Acesso em: 31 de out. de 2022.

LE MOS, Valmir. História da aviação: livro didático. 2012. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/21958/1/fulltext.pdf>. Acesso em: 31 de out. de 2022.

DETERMINANDO AS INTERSEÇÕES ENTRE CIRCUNFERÊNCIAS E ENTRE ESFERAS

Guilherme Pereira de Souza¹
João Paulo de Araújo Souza²

RESUMO

Na matemática uma demonstração é uma ferramenta muito utilizada quando se deseja provar um afirmação, é baseada em premissas verdadeiras denominadas axiomas e através de argumentações fundamentadas, operações lógicas e/ou matemáticas, buscando chegar a conclusão de que a hipótese (afirmação) é verdadeira. Este trabalho busca discutir, através de demonstrações algébricas, algumas afirmações observadas na geometria plana, referente às interseções entre duas circunferências e, na geometria espacial, às interseções entre duas esferas, baseando-se nos conceitos da Geometria Analítica em ambos os casos. Serão apresentadas as definições de circunferência a partir da ideia de lugar geométrico, posteriormente há uma breve discussão sobre as posições relativas entre duas circunferências e por fim, feito a demonstração do caso em que há interseção. Para as esferas o procedimento foi análogo. Após as demonstrações, chegamos a conclusão do quão é importante a demonstração matemática no sentido de comprovar uma observação feita a partir da geometria plana e espacial, utilizando conceitos da Geometria Analítica.

Palavras-chave: Demonstração. Geometria Analítica. Interseção de esferas. Interseção de circunferências.

1. Introdução

A Matemática é dividida em vários ramos de estudos os quais há diversas aplicações axiomas e demonstrações. As demonstrações são baseadas fundamentalmente em axiomas, sua importância dá-se por conta da comprovação matemática (lógica ou algébrica) de uma afirmação. Historicamente falando, as demonstrações matemáticas surgiram em um contexto onde havia um interesse em sua formalização, segundo Roque (2015, p. 138):

Há diversas teses sobre o desenvolvimento, no meio grego, da matemática formal, axiomática, característica dos Elementos de Euclides. A mais difundida é a de que a geometria grega adquiriu esse estilo no contexto da Academia, quando Platão passou a atribuir um valor elevado à matemática como disciplina de pensamento puro, para além da experiência sensível.

Um dos ramos da matemática é a Geometria Analítica, que visa integrar a Álgebra com a Geometria. Foi desenvolvida durante o século XVII que foi marcado por diversas transformações científicas que, segundo Iezzi (2013, p. 166), é “razão pela qual impunha-se uma matemática mais integrada ao mundo e operacional. O primeiro grande passo nesse sentido foi a associação

¹Mestrando em Matemática, e-mail: guilherme.pmatematica@gmail.com

²Mestre em Matemática, e-mail: paulo.souza@ifpb.edu.br

da álgebra (que já vinha progredindo por si) com a geometria, empreendida independentemente por Fermat e Descartes, na criação da geometria analítica.”

A Geometria Analítica, bem como outros ramos da matemática tem suas demonstrações que, como mencionado anteriormente, confirma a validade de uma afirmação através de métodos sistemáticos e algébricos. O presente trabalho irá destacar algumas demonstrações referente às interseções entre duas circunferências e entre duas esferas, trazendo representações gráficas por meio de figuras para facilitar as visualizações das afirmações sempre que necessário e de forma a deixar mais claras tais afirmações.

2. Objetivos

Apresentar algumas propriedades e demonstrações da Geometria Analítica, referente as interseções entre duas circunferências e as interseções entre duas esferas a partir das condições onde há interseção.

3. Metodologia

Este texto foi escrito a partir de pesquisas bibliográficas, pois foi fundamentado em registros disponíveis, que decorre de pesquisas já realizadas, em livros, artigos, monografias, dissertações e teses, dentre outros arquivos. Segundo Severino (2017, p. 145):

A pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos.

Este trabalho, segundo Prodanov (2013), também é classificado como uma pesquisa básica pois, objetiva a partir de pesquisas fundamentadas, trazer discussões e informações que podem ser utilizadas para futuras pesquisas e estudos, pois as demonstrações aqui realizadas podem servir de base para afirmações de outras pesquisas.

4. Resultados

Nesta seção, iremos fazer uma breve apresentação sobre circunferência e esferas, destacando suas propriedades e equações. Dando ênfase aos casos de interseção entre circunferências e entre esferas.

Circunferência

Definição 1. *Uma circunferência é o lugar geométrico em que todos os pontos (de um mesmo plano) e somente eles têm a seguinte propriedade: Equidistância $r > 0$ (raio) de um ponto $C \in \mathbb{R}^2$ (centro).*

Tomando um ponto fixo $C(a, b)$, com $a, b \in \mathbb{R}$, vamos encontrar uma expressão para todos os pontos $P(x, y)$, com $x, y \in \mathbb{R}$, tal que $d(C, P) = r$. Pela definição de distância entre dois pontos, temos $r = d(C, P) = \sqrt{(x - a)^2 + (y - b)^2}$, logo:

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2 \tag{1}$$

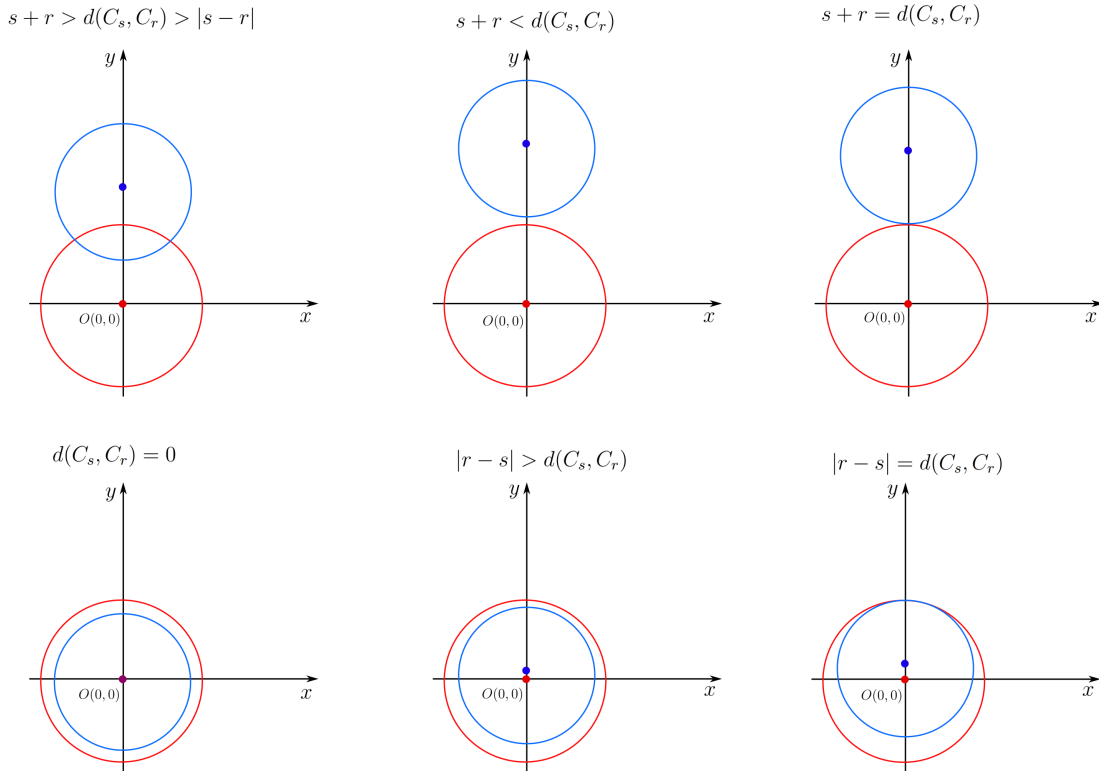
A equação 1, segundo Souza e Garcia (2016), é a Equação Reduzida da Circunferência de centro em $C(a, b)$ e raio $r > 0$.

Interseção entre duas circunferências

Sabemos que a equação $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ representa uma circunferência, em que $C(a, b)$ é o centro da circunferência e r seu raio. Vamos demonstrar que as interseções de duas circunferências (quando houver interseção) são dois pontos ou somente um ponto.

Vamos considerar duas circunferências uma com centro C_s e raio s e outra com centro em C_r e raio r . Para facilitar a compreensão, sem perda de generalidade, vamos considerar $C_s = O(0, 0)$ e $C_r(0, b)$, onde $b \in \mathbb{R}_+$ e $s > r$. Ou seja, a circunferência de maior raio terá o centro coincidindo com a origem do plano cartesiano adotado e as ordenadas de uma possível interseção deve ser positiva, pois $b > 0$. Temos os casos possíveis descritos na Figura 1.

Figura 1: Posição relativa entre duas circunferências



Fonte: imagem própria

O caso que queremos demonstrar é o primeiro, quando $s + r \geq d(C_s, C_r) \geq s - r$, em que há interseções. As duas circunferências têm equações $x^2 + y^2 = s^2$ e $x^2 + (y - b)^2 = r^2$. Caso as interseções entre elas sejam dois pontos, então o sistema

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = s^2 \\ x^2 + (y - b)^2 = r^2 \end{cases} \quad (2)$$

terá soluções e estas serão as coordenadas dos pontos de interseção. Assim,

$$\begin{aligned}
x^2 + (y - b)^2 = r^2 &\Leftrightarrow \overbrace{x^2 + y^2}^{s^2} - 2yb + b^2 = r^2 \\
&\Leftrightarrow s^2 - 2yb + b^2 = r^2 \\
&\Leftrightarrow -2yb = r^2 - s^2 - b^2 \\
&\Leftrightarrow -2yb = r^2 - s^2 - b^2 \\
&\Leftrightarrow 2yb = s^2 + b^2 - r^2 \\
&\Leftrightarrow y = \frac{s^2 + b^2 - r^2}{2b}.
\end{aligned}$$

Aqui determinamos o valor da ordenada em caso de interseção entre as circunferências (que deve ser positivo), já que não há problemas com esse quociente ($b \neq 0$). Vale lembrar que esse não é um valor geral, mas serve de base para uma possível generalização. Agora fazendo

$$y = k = \frac{s^2 + b^2 - r^2}{2b} > 0.$$

temos que $x^2 + k^2 = s^2 \Leftrightarrow x^2 = s^2 - k^2 \Leftrightarrow x = \pm\sqrt{s^2 - k^2}$.

É importante destacar que a equação $x = \pm\sqrt{s^2 - k^2}$ tem solução quando $s^2 - k^2 \geq 0$ e isso é equivalente aos casos que queremos. Ou seja,

$$s^2 - k^2 \geq 0 \Leftrightarrow s + r \geq d(C_s, C_r) \geq s - r. \quad (3)$$

Observe que, como tomamos C_s na origem, então $d(C_s, C_r) = b$. Partindo da primeira desigualdade:

$$\begin{aligned}
s + r \geq b &\Leftrightarrow r \geq |b - s| \\
&\underbrace{\Leftrightarrow}_{r>0} r^2 \geq (b - s)^2 \\
&\Leftrightarrow r^2 \geq s^2 + b^2 - 2bs \\
&\Leftrightarrow 2bs \geq s^2 + b^2 - r^2 \\
&\underbrace{\Leftrightarrow}_{b \neq 0} s \geq \frac{s^2 + b^2 - r^2}{2b} = k > 0 \\
&\Leftrightarrow s^2 - k^2 \geq 0.
\end{aligned}$$

Partindo da segunda desigualdade, temos:

$$\begin{aligned}
b \geq s - r &\Leftrightarrow r \geq |s - b| \\
&\underbrace{\Leftrightarrow}_{r>0} r^2 \geq (s - b)^2 \\
&\Leftrightarrow r^2 \geq s^2 + b^2 - 2sb \\
&\Leftrightarrow 2bs > s^2 + b^2 - r^2 \\
&\underbrace{\Leftrightarrow}_{b \neq 0} s \geq \frac{s^2 + b^2 - r^2}{2b} = k > 0 \\
&\Leftrightarrow s^2 - k^2 \geq 0.
\end{aligned}$$

Com isso, garantimos que as condições geométricas (ver Figura 1) para que haja interseção entre circunferências são equivalentes as condições algébricas encontradas na equivalência da expressão 3.

Portanto, as interseções serão os elementos (que são pontos) do conjunto I , dado por $I = \{(\sqrt{s^2 - k^2}, k), (-\sqrt{s^2 - k^2}, k)\}$. Observe que, no caso de acontecer $s = k$, as circunferências serão tangentes. Isto é, o conjunto I terá somente um elemento e a interseção das duas circunferências será somente um ponto, o ponto $(0, k)$.

Embora tenha sido utilizado uma circunferência com centro na origem e uma outra com centro sobre o eixo Oy é possível demonstrar para um caso geral (com centros quaisquer). Este caso geral sempre pode ser reduzido ao caso acima, bastando utilizar transformações (translação e rotação), trabalhando com novas coordenadas.

Esfera

Numa tentativa de embasar melhor as ideias utilizadas na aplicação referente à esfera, iremos assumir uma extensão do $\mathbb{R}^2$ como o plano para o $\mathbb{R}^3$ como o espaço, valendo-se basicamente das mesmas propriedades com o adicional de uma coordenada, nos dando que

$$P \in \mathbb{R}^3 \Leftrightarrow \exists x, y, z \in \mathbb{R}; P = (x, y, z).$$

Pode-se observar que tomando $z = k$ (constante), há uma bijeção entre os conjuntos $\mathbb{R}^2$ e $R_k^2 = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3; (x, y) \in \mathbb{R}^2 \text{ e } z = k\}$. Em outras palavras, podemos considerar cada R_k^2 como sendo equivalente ao $\mathbb{R}^2$. Dito isso, assumiremos que as definições e propriedades referentes à distância e a lugares geométrico sejam conhecida como, por exemplo, sendo $A(x_A, y_A, z_A), B(x_B, y_B, z_B) \in \mathbb{R}^3$, temos que

$$AB = d(A, B) = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2 + (z_A - z_B)^2}$$

Definição 2. *Esfera é o lugar geométrico do espaço ($\mathbb{R}^3$) cuja distância a um ponto fixo C é constante e igual a $r \in \mathbb{R}_+^*$.*

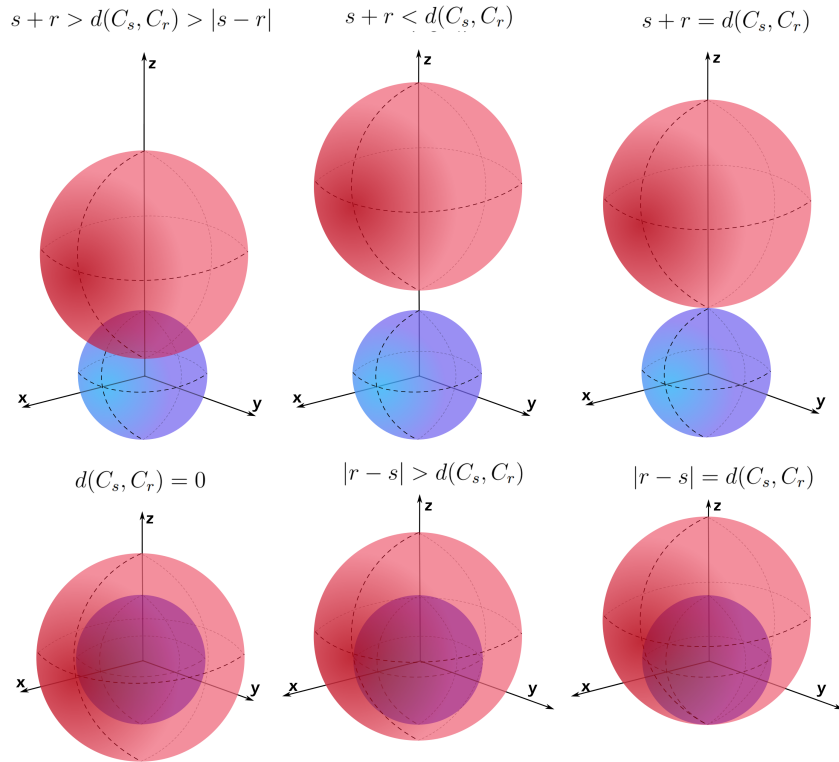
Podemos observar que uma esfera (λ) centrada na origem $C(0, 0, 0)$ e de raio $R > 0$ pode ser representada por

$$P \in \lambda \Leftrightarrow d(P, C) = R \Leftrightarrow x^2 + y^2 + z^2 = R^2.$$

Interseção de esferas

Aqui será discutido a posição relativa entre duas esferas e demonstrado que a interseção entre duas esferas (quando houver interseção) é uma circunferência ou um ponto, para isso será tomada uma esfera de centro na origem e raio s e uma outra esfera de centro em $(0, 0, c)$, com $c \in \mathbb{R}_+^*$ e raio r . As esferas têm equações: $x^2 + y^2 + z^2 = s^2$ e $x^2 + y^2 + (z - c)^2 = r^2$

Figura 2: Posições relativas entre duas esferas



Fonte: imagem própria

Para que haja a interseção, semelhante ao que aconteceu com as circunferências, é necessário que os centros e os raios das esferas satisfaçam a condição:

$$s + r > d(C_s, C_r) > s - r. \quad (4)$$

Caso a interseção das duas esferas seja uma circunferência, ao resolver o sistema

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 = s^2 \\ x^2 + y^2 + (z - c)^2 = r^2. \end{cases} \quad (5)$$

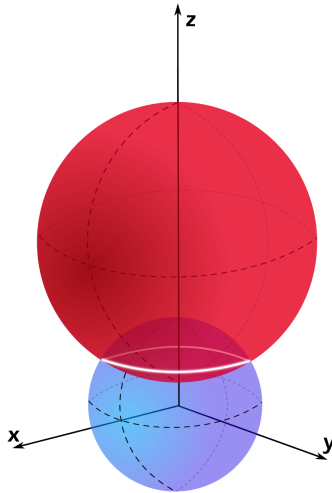
encontraremos, como solução, a equação de uma circunferência.

Assumindo as condições apresentadas na desigualdade (4) e pondo $k = \frac{s^2 + c^2 - r^2}{2c}$, temos que a solução do sistema será formada pelas soluções da equação

$$x^2 + y^2 = s^2 - k^2 \quad (6)$$

que representa uma circunferência de raio $\sqrt{s^2 - k^2}$ e centro $C(0, 0, k)$.

Figura 3: Caso onde a interseção é uma circunferência



Fonte: imagem própria

De forma análoga ao que foi discutido em circunferência, quando fazemos $s = k$ encontramos que $x^2 + y^2 = 0$ que equivale a $x = y = 0$. Isso significa que a interseção das duas esferas, nesse caso, será um ponto pertencente ao eixo Oz , com as coordenadas $(0, 0, k)$, no caso em que $s + r = d(C_s, C_r)$, e $(0, 0, -k)$, quando $|s - r| = d(C_s, C_r)$, que são justamente pontos de tangência.

Ainda há a possibilidade de analisar a interseção entre uma circunferência e uma esfera. De sorte que, para o caso em que a circunferência não está contida na esfera, as possibilidades de interseção, quando houver, serão a tangência (um ponto em comum) ou serem “secantes” (apenas dois pontos em comum).

5. Considerações Finais

As demonstrações matemáticas são de uma grande importância para a comprovação de afirmações, seja de um ponto de vista da Física, Filosofia ou mesmo da própria Matemática, por exemplo.

O processo histórico do desenvolvimento e sistematização das demonstrações matemáticas está em um processo contínuo de aprimoramento. Dentro do contexto da Geometria Analítica, como discutido neste trabalho, é possível provar algebricamente afirmações feitas a partir de observações geométricas, através de um processo lógico e sistematizado. A ponte que a Geometria Analítica faz entre a Geometria e a Álgebra proporciona uma visão mais ampla quando se trata de demonstrações.

Vale salientar que nos Resultados foram apresentadas as definições de circunferência e esfera, bem como a determinação das condições para que haja interseção entre os dois objetos, que foram acompanhadas por suas respectivas demonstrações, confirmando as afirmações iniciais sobre as interseções das mesmas.

É interessante mencionar que este trabalho pode ser expandido no sentido de discutir outras demonstrações semelhantes e algebricamente mais simples ou até mesmo mais complexas, como as posições relativas entre reta e circunferência ou ainda as posições relativas entre três esferas.

Referências

IEZZI, G. **Fundamentos de Matemática Elementar, 7: Geometria Analítica**. 8. ed. São Paulo: Atual, 2013.

PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale Ernani Cesar de Freitas: Cortez, 2013.

ROQUE, T. **História da Matemática - Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2015.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2017.

SOUZA, J. R. de; GARCIA, J. da S. R. **#Contato Matemática, 3º ano**. São Paulo: FTD, 2016.

FUNDAMENTOS E ETAPAS DA PESQUISA CIENTÍFICA

Veronica Nogueira do Nascimento ¹

RESUMO: O presente minicurso tem por objetivo geral compreender a relevância e as contribuições da ciência para a sociedade, levando em consideração os mecanismos que norteiam os fundamentos e as etapas da pesquisa científica. Para realização deste, buscando garantir que o conteúdo proposto seja trabalhado, será utilizada uma metodologia expositiva-dialógica, com o auxílio de slides para apresentação do conteúdo. Serão utilizados como recursos didáticos: notebook; data show; quadro e pincel. O minicurso será realizado em dois encontros de 04 horas cada. No primeiro momento serão abordadas discussões em torno dos conceitos e características da ciência, do conhecimento e da pesquisa científica, enfatizando a relevância da produção científica na Universidade e as suas contribuições para a sociedade. No segundo momento serão discutidos os elementos estruturais de um trabalho científico, enfatizando as etapas da pesquisa, assim como os seus componentes pré-textuais; textuais; e pós-textuais. No decorrer da apresentação destes elementos, discutiremos a utilização das normas ABNT no processo de construção dos trabalhos acadêmicos científicos. A iniciação científica desencadeia um processo de aprendizagem e desenvolvimento de competências em discentes e docentes, amplia a realização de pesquisas em diferentes contextos, além de ser uma oportunidade para despertar nos licenciandos o interesse pela área acadêmica.

Palavras-chave: Pesquisa Científica. Fundamentos. Elementos Constitutivos.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. **NBR 14724:** informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2011.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 10. ed. Campinas (SP): Autores Associados, 2015.
- MARCONI, Marina de Andrade.; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 34. ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2013.
- VOLPATO, Gilson Luiz. O método lógico para redação científica. **RECIIS – Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, v. 9, n. 1, jan./mar., 2015. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/932/1577>. Acesso em: 12 nov. 2022.

¹ Universidade Regional do Cariri – URCA, e-mail: veronica.nogueira@urca.br

JENGA DE BHASKARA

Iarla Antunes de Matos Arrais ¹

Emanuelly Silva Pereira ²

Cicefran de Souza Carvalho ³

RESUMO: É necessário desmitificar a matemática como matéria difícil, vista por grande parte dos seres humanos como impossível, esse rótulo colocado na disciplina é explicado pela cobrança de conhecimentos explicados anteriormente, que por muitas vezes o estudante não recorda ou não aprendeu. Para tornar conteúdos mais agradáveis, é preciso buscar por metodologias atrativas, o docente deve buscar por distintas estratégias para apresentar conteúdos que tenha postulados e axiomas, o presente trabalho irá apresentar um jogo chamado “Jenga de Bhaskara” que tem como finalidade a compreensão da equação de segundo grau através da fórmula de Bhaskara, utilizando a diversão para compreensão de conhecimentos.

Palavras-chave: Jenga de Bhaskara. Estratégias de ensino. Jogo.

1. Introdução

Cotidianamente os professores buscam por formas de tornar conteúdos matemáticos mais atrativos, para que os estudantes interajam ao decorrer da aula e consequentemente aprendam. Recursos distintos podem ser utilizados para melhor desenvolver o ensino e aprendizagem, jogos e atividades lúdicas podem facilitar uma ampliação do aprender.

Ao passar dos anos o estudante irá aprendendo conteúdos mais complexos, por exemplo, equações do segundo grau. Para tornar esse assunto mais atrativo, deverão refletir nas possíveis estratégias, para conseguir atingir a aprendizagem, o jogo é uma ferramenta riquíssima, quando usado como metodologia de ensino garante resultados assertivos (Barros et al, 2019).

Esse trabalho se justifica na necessidade de se reinventar como professor, e na necessidade de buscar por novas estratégias para facilitar a compreensão dos conteúdos que envolvem fórmula de Bhaskara, uma vez que, usando a criatividade como parceira durante o planejamento, é garantido resultados mais assertivos.

¹ UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI, e-mail: iarlaantunesmarrais@outlook.com

² UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI, e-mail: emanuely.silva@urca.br

³ UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI, e-mail: cicefran.carvalho@urca.br

Adaptado e pensado em facilitar a compreensão do método utilizado para resolver problemas envolvendo equação de segundo grau, o jogo Jenga, sendo mais conhecido no Brasil por torre, onde os jogadores removem blocos, um por vez, tentando equilibrar a torre, quem conseguir tirar mais blocos sem destruir a estrutura é o vencedor (Rihappy, 2022). Na adaptação feita, o jogador deve tirar uma peça por vez, em cada peça terá diferentes valores de coeficientes, logo, o estudante deve resolver a equação do segundo grau utilizando a fórmula de Bhaskara.

2. Objetivos

O objetivo geral desse trabalho é mostrar a importância do lúdico para o desenvolvimento do ensino e aprendizado, facilitando a compreensão da fórmula de Bhaskara. Especificamente, aplicar uma ferramenta que faça os discentes absorverem o conteúdo, pois, o “Jenga de Bhaskara” desafia os discentes a responderem distintos valores e descobrir o valor de x .

3. Fundamentação teórica

a. Jogos como auxílio no desenvolvimento da aprendizagem

O uso de jogos como recursos pedagógicos proporcionam aos discentes e docentes ricas situações de interação e aprendizagem que auxiliam no processo educacional. Assim, vale citar a afirmação do psicólogo e estudioso Vygotsky (1989) que cita que inúmeras são as contribuições do uso de jogos no meio educacional, uma vez, que os jogos motivam o aluno e instigam a vontade de aprender tal conteúdo.

O professor torna-se uma peça fundamental no desenvolvimento de tais atividades, pois cabe a ele buscar diversos métodos que estimulam a aprendizagem do aluno, sendo um deles o uso de recursos didáticos na sua prática educativa. Ao utilizar jogos no desenvolvimento da metodologia, a aula torna-se mais dinâmica e por consequência atraente ao aluno uma vez que esse interagirá melhor com o conteúdo e fará do uso de recursos dinâmicos, uma metodologia assertiva no processo de ensino e aprendizagem.

Ao tratar do ensino da Matemática, o desinteresse dos alunos e defasagem no aprendizado dessa é notório, isso faz com que o uso de jogos envolvendo os conteúdos da área torne-se vantajoso, uma vez que ganhará atenção do discente e ajudará de forma positiva na compreensão dessa matéria.

É importante citar que desde a antiguidade, os jogos não servem apenas para entreter, mas também como ferramentas de aprendizagem e instrumentos pedagógicos (CARNEIRO, 2015). Portanto, ganha-se forças na utilização desses, pois na medida que os alunos se entretem eles aprendem de uma forma mais prática e dinâmica.

Nesse sentido, é perceptível que o uso de jogos como ferramenta pedagógica, serve para reparar danos no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes e na recepção de conteúdo, uma vez que facilita a construção de conhecimento e desperta interesse neles na medida que participam ativamente do processo e desenvolvem estratégias e confiança nesse conhecimento adquirido.

b. Fórmula de Bhaskara

O nome “Bhaskara” foi uma homenagem ao matemático indiano Bhaskara Acharya, o mesmo foi o criador da fórmula que tem como objetivo achar as raízes de uma equação de segundo grau a partir dos seus coeficientes (Frazão, 2019). A equação de segundo grau são incógnitas do polinômio elevadas ao quadrado pelo menos uma vez, como mostra a seguir:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

(Figura 1, fonte própria)

Na equação normal a, b e c são coeficientes e x é a incógnita. É importante registrar que quando b ou c são representados por zero, a equação de 2º grau será incompleta. Já compreendido a equação do Segundo grau, vamos entender como funciona o meio desenvolvido pelo indiano. A fórmula desenvolvida por Bhaskara é:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4.a.c}}{2.a}$$

(Figura 2, fonte própria)

Parece difícil ao primeiro contato, todavia, se torna fácil quando se entende o processo, é necessário saber o que significa cada informação: (a) x é a incógnita; (b) a é o coeficiente quadrático; (c) b é o coeficiente linear; (d) c é o coeficiente constante. Primeiro responde o que está em raiz, ou seja, $b^2 - 4.a.c$. Em seguida faz a substituição usando a seguinte fórmula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2 \cdot a}$$

(Figura 3, fonte própria)

O símbolo que lembra um triângulo, chama-se Delta, representa o resultado da equação da raiz. Possui alguns postulados como (i) se o delta for maior que zero, a equação terá dois valores reais e distintos, (ii) se o delta for igual a zero, a equação terá somente um valor real ou dois resultados iguais; (iii) se o delta for menor que zero, a equação não possuirá valores reais. Para calcular delta usamos a seguinte fórmula $\Delta = b^2 - 4.a.c$ substituímos o valor e encontramos o resultado ao realizarmos a operação, depois retornas a equação (figura 3) e calculamos x 1 linha e x 2 linha e obteremos o resultado final.

4. Metodologia

O estudo trata-se da utilização de jogos com a finalidade de aprendizagem, facilitando a compreensão da fórmula de Bhaskara. Antes de iniciar o jogo, haverá uma explicação de como se calcula a fórmula de Bhaskara para direcionar os participantes a jogar. As regras do “Jenga de Bhaskara” são as seguintes: (1) será jogado por uma quantidade de participantes pares; (2) tem exatamente 36 peças, sendo 20 com valores para a, b e c, 4 passa a vez, 4 fique sem jogar uma rodada, 4 perdeu a vez e 4 peças com números diferentes, como exemplo -2 pontos ou +2 pontos; (3) Cada participante deverá retirar uma peça por vez, observar o que está escrito e seguir os comandos da peça, podendo pontuar ou não. Ao término da rodada espera-se ter tornado a aprendizagem do uso da fórmula de Bhaskara mais fácil e dinâmica na medida em que o participante vá jogando e fixando o conteúdo.



(Figura 4, fonte própria)

Com a finalidade de tornar o jogo mais atrativo durante a apresentação do trabalho, será realizada uma competição, registrando o nível de pontuação de cada jogador, pois, assim como na sala de aula a competição entre os estudantes causam uma maior dedicação, consequentemente, um maior envolvimento e aprendizado. Porém, é importante citar que o jogo servirá de forma colaborativa na compreensão do conteúdo e não apenas como uma

competição entre alunos com o intuito de somar pontos na disciplina. Os três melhores jogadores receberão premiações de 1º, 2º e 3º lugares do Jenga Bhaskara.

5. Resultados

A matemática é uma disciplina que requer mais concentração, todavia, se torna chata ou difícil, quando é mecanizada e monótona. O aluno deve ser instigado a participar das atividades, entretanto, o mesmo tem que se sentir atraído a se envolver com o conteúdo. Com a apresentação do “Junge de Bhaskara” para a comunidade universitária espera-se provocar uma reflexão por parte dos estudantes.

Ao utilizar a fórmula de Bhaskara, acaba sendo despertado no aluno uma certa desmotivação, uma vez que os estudantes não têm esse conhecimento prévio de conteúdos anteriores, sendo necessário que seja explicado ou lembrado sobre determinado saber. Tornar esses conteúdos mais dinâmicos, instiga a atenção dos estudantes, conseqüentemente o aprendizado.

Espera-se atingir a reflexão sobre a importância do lúdico como estratégia de ensino, facilitando a compreensão de conteúdos vistos como difíceis, pois, requer uma lembrança de diversos conhecimentos. Tornar a matemática como algo mais agradável, sendo possível essa desmistificação sobre matemática ser uma disciplina impossível.

6. Considerações Finais

Ao lecionar matemática se torna possível criar distintas estratégias para que os estudantes compreendam o conteúdo, todavia, muitos dos licenciados utilizam o método tradicional deixando a matéria mais difícil de compreender, esse fato justifica por muitas vezes o porquê da disciplina ser vista como “impossível”. Entretanto, quando se busca pelo lúdico é mais fácil a compreensão do assunto.

Apresentar o jogo “Jenga de Bhaskara” com a finalidade de ensino para as equações de segundo grau se torna divertido e atrativo, o estudante vai aprender brincando e isso torna a matemática mais prazerosa. Os anos finais do ensino fundamental trazem conteúdos mais desafiadores e para a compreensão dos mesmos é preciso buscar por ferramentas que ajudem desenvolver a aprendizagem.

Referências

BARROS, Márcia Graminho Fonseca Braz; MIRANDA, Jean Carlos; COSTA, Rosa Cristina. Uso de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem (2019). Disponível em <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/23/uso-de-jogos-didaticos-no-processo-ensino-aprendizagem>. Acesso em 20 de novembro de 2022.

CARNEIRO, Moaci Alves. LDB fácil: leitura crítico-compreensiva, artigo a artigo. 23. ed. revista e ampliada. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

FRAZÃO, Dilva. **BHASKARA: Um matemático indiano** (2019). Disponível em [https://ebiografia.com/bhaskara/#:~:text=Bhaskara%20\(1114-1185\)%20foi,controv%C3%A9rsias%20quanto%20a%20esse%20fato](https://ebiografia.com/bhaskara/#:~:text=Bhaskara%20(1114-1185)%20foi,controv%C3%A9rsias%20quanto%20a%20esse%20fato). Acesso em 09 de novembro de 2022.

RIHAPPY. Descubra como jogar Jenga e quais são as principais regras (2022). Disponível em <https://modobrincar.rihappy.com.br/ descubra-como-jogar-jenga-e-quais-sao-as-principais-regras/>. Acesso em 09 de novembro de 2022.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente* São Paulo: Martins Fontes, 1989

JOGOS AFRICANOS MATEMÁTICOS

Antônia Lúcia Souza Marques¹
Maria Gabrielly da Silva de Almeida²
Fransuelton Gomes Anastácio³
José Augusto Pereira Nogueira⁴

RESUMO: No Brasil, a lei nº 10.639 instituiu a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”. Paralelamente, emerge uma necessidade de se trabalhar temas transversais visando uma educação contextualizada, através da interdisciplinaridade e transversalidade, especialmente quando a disciplina em xeque é matemática, cujo ensino tem evoluído e se tornado cada vez mais necessário para uma melhor compreensão de mundo. Além disso, promover uma atividade pedagógica de Matemática mediada por jogos é algo deveras recomendado pela comunidade acadêmica e pelos principais autores da Educação Matemática nos últimos tempos. Para isto é necessário buscar jogos que promovam a aprendizagem das quatro operações básicas, uso da lógica e do cálculo mental, que ajudam o aluno a se desenvolver no campo da aritmética e que sejam um recurso a mais a ser usado pelos alunos e professores para tornar a aula mais dinâmica e não saia do espaço de promoção de aprendizagem matemática. Neste sentido pretendemos apresentar alguns jogos de origem africana, desde um contexto histórico sobre os países de origem até o ensino das regras e orientações para aplicação em sala de aula. Queremos desta forma promover o resgate da cultura africana, combatendo o racismo e permitindo um diálogo entre a matemática e as ciências sociais.

Palavras-chave: Africanidade. Jogos. Matemática.

Referências

CUNHA, D. A. **Mancalas e tabuleiros africanos: contribuições metodológicas para educação intercultural**. 1ª Edição, Castanhal – 2019.

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

MORAES, S. M. **Jogos africanos e matemática**. Disponível em: <https://smoraes2000.wixsite.com/simonemoraes/jogos-africanos-e-matematica> Acesso em: 14 nov. 2022.

¹ Aluna da EEM de Campos Sales, e-mail: luciasouzamarques03@gmail.com

² Aluna da EEM de Campos Sales: doogeeaby09@gmail.com

³ Professor da EEM de Campos Sales, e-mail: fransuelton.anastacio@prof.ce.gov.br

⁴ Professor da EEM de Campos Sales, e-mail: jose.nogueira4@prof.ce.gov.br

JW INTINERANTE: MINICURSO DE ORIGAMI

Pedro Brito da Silva ¹

Maria Eduarda da Silva Costa ²

Jackeline Nascimento Sousa ³

Tais Lopes de Souza ⁴

RESUMO: O ensino de Matemática tem passado, nas últimas décadas, por grandes transformações. Inúmeras foram as propostas de ensino que, voltadas para a melhoria no processo de aprendizagem dessa disciplina. Dentre essas propostas, o uso de materiais manipulativos em sala de aula aparece como uma alternativa interessante e capaz de despertar o interesse nos alunos pelo aprendizado de conteúdos relacionados à Matemática. Neste minicurso como tema principal, o origami e as dobraduras como um tipo de material manipulativo, darei ênfase juntamente com meus discentes às diferentes formas de utilização desse recurso em uma sala de aula de Matemática. As atividades que farão parte deste minicurso resultam de uma experiência com alunos do Ensino Médio da EEMTI José Waldemar (JW), localizada na cidade de Salitre, no evento em comemoração ao dia da Matemática, que de fato permitiu que, por meio dessa experiência, pudessem ser direcionados ao trabalho com origami e dobraduras nas aulas de Matemática. Algumas pesquisas da área da Educação Matemática têm se dedicado ao estudo deste tema ao mencionar as vantagens de se utilizar o origami em sala de aula, destaca que o trabalho manual das dobraduras estimula também as habilidades motoras com uma ênfase no desenvolvimento da organização, na elaboração de sequências de atividades, na memorização de passos e coordenação motora fina do aluno. No presente minicurso esperamos um público diversificado, que pode ser de professores, alunos, gestores, enfatizarei os diferentes níveis de aprofundamento que podem ser explorados em uma mesma construção.

Palavras-chave: aprendizado. ensino de matemática. origami

¹ EEMTI José Waldemar de Alcântara e Silva, e-mail: britoallsilva@hotmail.com

² EEMTI José Waldemar de Alcântara e Silva, e-mail: eduardacostah46@gmail.com

³ EEMTI José Waldemar de Alcântara e Silva, e-mail: jackelinesousa1902@gmail.com

⁴ EEMTI José Waldemar de Alcântara e Silva, e-mail: taislps15@gmail.com

REFERÊNCIAS

IMENES, Luíz Márcio. **Vivendo a Matemática: Geometria das Dobraduras**. 7. ed. São Paulo: Scipione, 2015.

LORENZATO, Sergio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

SMOLE, Katia. **Materiais Manipulativos Para o Ensino das Quatro Operações Básicas**. Vol.2 – Coleção Mathematica, Janeiro, 2016

O LÚDICO COMO FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO E CONSTRUÇÃO DOS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS

Francisco Lucas Nicolau da Silva ¹

Cicefran Sousa de Carvalho ²

RESUMO: Neste trabalho apresentam-se as experiências das aplicações de oficinas com jogos matemáticos voltados para os anos finais do ensino fundamental bem como os resultados da pesquisa acerca desses momentos englobando estudantes e professores. Visto que o ensino e aprendizagem de matemática devem ser pautados na sua aplicação no cotidiano e que a busca pela construção de conhecimento torne o aluno autônomo e construtor de seu saber. Os métodos adotados para a realização desse estudo consistiram em apresentar a matemática de forma lúdica e prazerosa por meio dos jogos e posteriormente a aplicação de uma pesquisa descritiva de caráter quantitativo e qualitativo que gerou os dados necessários para a edificação desse artigo. Entende-se por jogos matemáticos aquelas ferramentas que buscam tornar lúdico o ensino e que insira o aluno no processo de construção de conhecimento como ator principal e não como espectador apenas.

Palavras-chave: Oficinas. Jogos. Matemática. Ludicidade.

1. Introdução

A matemática está presente mesmo que de forma implícita na maioria das ações que realizamos no dia-a-dia, percebê-la, é uma tarefa que requer olhar crítico e conhecimento, pois a mesma se apresenta seja em formas geométricas de objetos e construções, no transporte, em códigos utilizados nos aparelhos tecnológicos e etc. Portanto, se faz muito importante estudá-la por meios de recursos como os jogos.

Assim, o ensino de matemática deve ser pautado e ministrado por meio de metodologias e ferramentas que diversifiquem e tornem o aluno autônomo. Contudo, cabe ressaltar que o ensino de matemática na maioria das vezes é baseado em técnicas e metodologias tradicionais como cita Cíntia Cristiane de Andrade (2013, p. 11).

A Matemática nem sempre é trabalhada de forma a levar o estudante a fazer associações com o cotidiano, desse modo, muitos alguns estudantes acham que a única finalidade do conhecimento matemático é para efetuar a realização de uma prova e conseqüentemente deixa de perceber as aplicações da matemática no seu dia a dia.

¹ Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Regional do Cariri-URCA, e-mail: felucasnicolau@outlook.com.br.

² Doutor em Educação pela Absoulute Christian University - ACU, e-mail: cicefran.carvalho@urca.br.

Dessa forma o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos é prejudicado por não perceberem suas aplicações e sua importância para a sociedade, o que leva a um grande déficit de aprendizagem, visto que há formas de ministrar os conteúdos fazendo referência com o cotidiano e com as vivências em meio à sociedade.

Entretanto cabe mencionar que há conteúdos mais complexos de dinamizar ou torna-lo lúdico, bem como evidenciar suas aplicações no dia-a-dia como cita Andrade (2013, p. 11).

É importante ressaltar que nem todas as aplicações da matemática são fáceis de serem percebidas e tão pouco aplicadas. Muitas são as reclamações acerca do modelo atual do ensino da matemática e frisa-se bastante a questão de que a matemática da escola é descontextualizada da utilizada na vida prática do aluno e assim, essa realidade do ensino da matemática, torna as aulas pouco atrativas e o aluno não sente necessidade de aprender tal matéria, que para ele é desvinculada da sua vida cotidiana.

Portanto é primordial trazer a matemática do cotidiano para a sala de aula, seja por meio dos jogos, pelas experiências vividas ou pela exposição de ideias dos próprios estudantes acerca de onde encontrar tal matemática, Conforme Andrade (2013, p. 11) cita nem sempre é fácil essa tarefa, mas é possível de ser executada.

Assim o estudante perceberá o sentido da matemática em sua vida e quando perceberam tal importância, serão capazes de construir conhecimentos sólidos. Dessa forma uma das maneiras mais eficientes de trabalhar a matemática é por meio dos jogos que agregam o lúdico, o dinâmico e a possibilidade de edificar saberes, conhecimentos e vivências capazes de transformar as experiências dessa disciplina em algo prazeroso, pois o lado sério do jogo é a possibilidade de aprender como cita Manoel Oriosvaldo de Moura (2018, p. 03).

Os jogos são uma importante ferramenta a ser explorada pelo docente e pelos discentes, pois além de se tornar possível trabalhar conteúdos matemáticos por meio deles é plausível afirmar que estão presentes em meio às pessoas desde a antiguidade, apesar de não ser possível afirmar uma data acerca de sua aparição conforme Lucielma Mayre Da Silva Almeida (2020, p. 07) Apud KISSIMOTO (2005).

Segundo Almeida (2020, p. 07) Os jogos estão presentes no cotidiano da humanidade desde os tempos mais longínquos e até hoje podem ser encontrados em diferentes sociedades. Dessa forma os jogos passam a serem mais do que uma ferramenta a serem usadas em aulas específicas, estes podem e devem ser pensados como metodologias a serem adotadas visando um melhor ensino e aprendizagem e que os conhecimentos construídos sejam significativos para os estudantes.

Os jogos agregam uma importante metodologia às aulas de matemática, contudo, dispor os jogos para os estudantes sem uma finalidade específica pode tornar o momento menos propício a construção de conhecimento, dessa forma uma maneira eficiente de se trabalhar com jogos é por meio de oficinas matemáticas onde fique claro o intuito daquele momento, assim será possível agregar além de uma excelente experiência conhecimentos e saberes.

Este trabalho tem como objetivo mostrar as experiências vivenciadas e observadas bem como a pesquisa estruturada aplicada nas salas onde foram ministradas as oficinas, buscando compreender se tais momentos foram significativos os discentes, analisando também o ponto de vista do professor acerca do uso dos jogos como metodologia. O trabalho se justifica por expor os aprendizados e os conhecimentos construídos a partir das oficinas ministradas nas escolas públicas da cidade de Campos Sales-CE, bem como a importância das mesmas para o ensino e a aprendizagem de matemática, pois ao se utilizar ferramentas como os jogos motiva o aluno a aprender se divertindo.

2. O Desenvolvimento Das Oficinas

Antes da realização das oficinas foi preciso planejamento de como seria essa dinâmica de tal forma que envolvesse todas as turmas dos anos finais do ensino fundamental. Em seguida foi realizada a visita nas escolas e debatido com a coordenação e direção acerca da atividade a ser realizada, os seus objetivos e os benefícios que aquele momento poderia proporcionar para todos os envolvidos.

Os jogos mais pedidos pelos professores eram aqueles que abordassem os conteúdos básicos da matemática, como as operações com números inteiros, geometria, jogos de estratégias e raciocínio lógico, bem como os que envolvessem a multiplicação e divisão.

Os materiais que disponibilizamos para as escolas foram: Pentaminós, Torre de Hanói, Dominó geométrico, Dominó com algarismos romanos, Travessia lógica, Divisores em linha, Batalha naval, Hexágono das frações, Termômetro maluco, Trinca entre outros. Todos esses jogos abordam conteúdos essenciais da matemática básica, sendo de fundamental importância para os estudantes fortalecerem seus conhecimentos e edificarem novos saberes.

A duração das oficinas em cada turma dependia da quantidade de estudantes, sendo que poderia demorar entre 20 (vinte) a 40 (quarenta) minutos e nesse tempo eram apresentados os jogos, as regras e quais conhecimentos seriam construídos ao se jogar,

contudo o mais importante seria proporcionar uma experiência agradável para os estudantes e que eles pudessem em um momento oportuno construir seus próprios jogos.

Assim os discentes se sentiam a vontade em manusear o material lúdico mesmo sendo mencionado que todos trabalhavam a matemática de alguma forma, porém a forma como os conteúdos eram abordados faria toda a diferença, pois a competitividade entre as equipes fazia com que eles participassem de forma ativa na realização dos cálculos.

Segundo Aparecida Francisco da Silva e Helia Matiko Yano Kodama (2004, p. 03) Citam que a curiosidade que move uma criança a participar da brincadeira é, em certo sentido, a mesma que move os cientistas em suas pesquisas. Portanto, o entusiasmo ao participarem e se divertirem ao mesmo tempo em que praticam os cálculos fazem os jogos instrumentos e as oficinas metodologias que devem ser aplicadas nas aulas de matemática.

Conforme Francisco Lucas Nicolau da Silva, Iarla Antunes de Matos Arrais, Janiele da Silva Sousa e Cicefran Souza de Carvalho (2019, p. 04) ao se utilizar essas ferramentas o educador está proporcionando um ensino divertido. Portanto as oficinas ministradas nas escolas municipais foram importantes ao ponto que mostraram para os educadores a relevância de se trabalhar com jogos, os mesmos agregam conhecimento e tornam o ensino e a aprendizagem mais prazerosa.

3. Metodologia

O trabalho se trata de uma pesquisa descritiva de caráter quantitativa e qualitativa, realizada nas escolas públicas dos anos finais do ensino fundamental, ficando localizado na região sul do Ceará mais especificamente na macrorregião do cariri. Assim os dados da pesquisa foram coletados em duas etapas, a primeira aconteceu com a visita e aplicação das oficinas em todas as 7 (sete) escolas que ofertam os anos finais do ensino fundamental na cidade de Campos Sales-CE e ocorreu entre os dias 08 (oito) de setembro e 18 (dezoito) de outubro.

A segunda etapa se deu pela coleta da pesquisa por meio de um questionário que foi disponibilizado para os discentes e outro para os docentes e teve como objetivo colher os dados acerca da aplicação das oficinas e pelas experiências vividas tanto pelos estudantes quanto pelos professores, a coleta dos dados aconteceu entre os dias 24 (vinte e quatro) e 28 (vinte e oito) de outubro.

Os questionários aplicados eram compostos por 3 (três) perguntas, e foram elaborados para obter respostas diretas e claras, de forma que não deixassem dúvidas quanto a elaboração

dos gráficos para a representação da percepção dos entrevistados acerca das oficinas e sua importância para a aprendizagem.

Os dados coletados só foram possíveis por meio da aplicação das oficinas realizadas nas escolas, que aconteceu com a participação das turmas dos anos finais do ensino fundamental participando ativamente dos jogos e construindo conhecimentos matemáticos de forma lúdica e dinâmica.

4. Resultados

As oficinas ministradas se mostraram como uma grande ferramenta aliada às metodologias que podem ser aplicadas nas aulas, como mostram os resultados da pesquisa, onde fica evidente tanto por parte dos docentes como dos discentes a satisfação em trabalhar a matemática por meio dos jogos.

Dos 14 (quatorze) professores entrevistados e questionados sobre como avaliavam a oficina ministrada na instituição onde trabalha 85,7% responderam que foi espetacular e 14,3% responderam que foi ótimo, com base nesses dados percebe-se a importância que momentos como esse têm na aprendizagem e na diversificação do ensino de matemática.

Tabela 1: como os professores avaliaram as oficinas

Questionamento	Ótimo	Espetacular
Como você avaliou a oficina ministrada em sua(s) sala(s) de aula?	14,3%	85,7%

Fonte: Autoria própria.

Quando questionados sobre se consideravam se as oficinas eram importantes para a construção de conhecimentos e diversificação dos conteúdos bem como se ponderavam que os jogos eram uma metodologia a ser aplicada nas aulas de matemática a resposta foi unânime e todos os professores responderam que sim.

Tabela 2: Os professores avaliaram a importância das oficinas

Questionamento	Sim	Não
Considera que momentos como esse são importantes para a construção e diversificação dos conhecimentos matemáticos?	100%	0%
Questionamento	Sim	Não
Considera os jogos uma metodologia aplicável nas aulas de matemática?	100%	0%

Fonte: Autoria própria.

A pesquisa englobou os estudantes que participaram das oficinas nos respectivos dias em que ocorreram as apresentações, logo foram interrogados 325 (trezentos e vinte e cinco) estudantes nas 7 (sete) escolas do município de Campos Sales.

Dos estudantes que participaram da pesquisa e foram interrogados acerca de como eles avaliaram a oficina e os jogos que foram trabalhados, 1,23% afirmou que o momento foi ruim ou péssimo. 44,30% asseguraram que a oficina e os jogos apresentados e jogados por eles foram regular ou bom, já 54,46% dos discentes responderam que o momento foi ótimo ou espetacular.

Tabela 3: Os estudantes avaliaram as oficinas ministradas

Questionamento	Ruim/Péssimo	Regular/Bom	Ótimo/Espetacular
Como você estudante avaliou a oficina ministrada em sua sala?	1,23%	44,30%	54,46%

Fonte: Autoria própria.

Em seguida os estudantes foram questionados sobre se consideravam que os jogos matemáticos traziam diferencial para a escola e agregavam mais uma possibilidade a ser adotada pelos professores nas aulas, 1,53% dos educandos afirmou que não, já 98,47% consideraram e responderam que sim, seria muito importante.

Tabela 4: Os alunos avaliaram se os jogos devem ser utilizados pelos professores

Questionamento	Sim	Não
Considera que os jogos agregam mais uma possibilidade a ser adotada pelos professores nas aulas?	98,47%	1,53%

Fonte: Autoria própria.

Por último foi perguntado se os estudantes consideravam que os jogos trabalhados agregaram e construíram ou desenvolveram conhecimentos matemáticos, 1,23% respondeu que não e 98,77% afirmaram que sim, avaliaram que o momento foi propício ao desenvolvimento de conhecimentos e habilidades matemáticas.

Tabela 5: Os alunos avaliaram se os jogos agregaram conhecimentos matemáticos

Questionamento	Sim	Não
Considera que os jogos agregaram conhecimentos matemáticos?	98,77%	1,23%

Fonte: Autoria própria.

Um ponto importante a se mencionar foi que a maioria dos entrevistados questionou quando teriam outros momentos como aqueles, pois gostaram muito dos desafios propostos por meio dos jogos e que vivenciar a matemática daquela forma era mais prazeroso e dinâmico. Já a maioria dos coordenadores reforçou o convite para outros momentos.

Portanto percebe-se tamanha importância de momentos como esses, onde são ministradas oficinas lúdicas envolvendo a matemática, pois ao sair da rotina de sala de aula e dos métodos tradicionais cria a possibilidade de tornar o estudante autônomo e construtor de seu próprio conhecimento.

5. Considerações Finais

Conclui-se que as oficinas além de agregar conhecimento possibilitaram momentos de desafios, cooperação entre os estudantes e mais do que isso, apresentou uma matemática mais lúdica, dinâmica e que busca tornar o estudante autônomo e construtor de seu saber, pois os jogos vão muito além do brincar os mesmos potencializam a aprendizagem.

Ao se observar os dados, pode-se concluir que os jogos são uma ferramenta que deve ser estudada e melhor aproveitada nas aulas de matemática, pois os estudantes avaliam que os mesmos agregam conhecimento e trazem diferencial para as aulas que muitas às vezes são ministradas de forma tradicional e tem apenas o uso do livro didático além do quadro e das explicações do professor.

Logo utilizar as oficinas como ferramenta de aprendizagem notou-se grande interesse por parte da turma em participar das explicações e dos jogos, isso faz total diferença uma vez que as aulas de matemática de forma tradicional pouco estimula o estudante a participar, ser autônomo ou querer cooperar com o restante da turma.

Portanto ações como essa revelam a valor em utilizar os jogos para dinamizar e diversificar o ensino, pois além de estimular o estudante a ser construtor de seus saberes incita a colaboração e participação ativa, bem como sua autonomia. Logo a matemática pode ser apreciada de forma mais leve e lúdica, porém cabe ao educador buscar as ferramentas e os métodos necessários para essa aprendizagem ser além de sólida, significativa.

Referências

ANDRADE, Cíntia Cristiane de. **O ensino da matemática para o cotidiano**. 2013.
Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/20861>. Acesso em: 25 de out. de 2022.

DA SILVA ALMEIDA, Lucielma Meyre; NEMER, Rodrigo Cohen Mota; DE MORAIS FILHO, Daniel Cordeiro. **JOGOS MATEMÁTICOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO MÉDIO**. 2020. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. Disponível em: <http://mat.ufcg.edu.br/profmat/wp-content/uploads/sites/5/2020/09/Dissertacao-Lucielma-versao-para-a-coordenacao.pdf>. Acesso em: 25 de out. de 2022.

DA SILVA, Aparecida Francisco; KODAMA, Helia Matiko Yano. Jogos no ensino da Matemática. **II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática**, p. 1-19, 2004. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Matiko.pdf. Acesso em: 30 de out. de 2022.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. **Educação Matemática em Revista**, v. 2, n. 3, p. 17-24, 2018. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/...>. Acesso em: 05 de out. de 2022.

SILVA, Francisco Lucas Nicolau da; ARRAIS, Iarla Antunes de; SOUSA, Janiele da Silva; CARVALHO, Cicefran Souza de. **PENTÁGONO REGULAR: UMA ABORDAGEM DIDÁTICA E SUA RELAÇÃO COM O PHI**. 2019. VI Semana de Matemática. Universidade Regional do Cariri-URCA. Disponível em: https://23811d9d-6013-47df-b130-c39916b2ef42.filesusr.com/ugd/ec71db_9449d32785ab42e6836de5f92fd04596.pdf. Acesso em: 28 de out. de 2022.

OS DESAFIOS DAS AULAS REMOTAS ACORDADO NO CONTEXTO PANDÊMICO: uma análise sobre a utilização dos recursos tecnológicos.

Leandro Silva de Oliveira ¹

Cecilia Juliane de Sousa ²

Kaique Carvalho da Silva ³

Claudiana Marçal da Silva ⁴

Samya de Oliveira Lima ⁵

RESUMO: Este trabalho, busca evidenciar os desafios enfrentados pelos docentes, no período das aulas remotas, enfatizando as principais dificuldades encontradas pelos professores, ao ministrar as aulas remotamente, frente à uma nova realidade, até então desconhecida pelos mesmos. A pandemia do Coronavírus (COVID -19), surgiu em 2019, na China, e rapidamente se espalhou pelo mundo inteiro. Os sintomas da doença, afetava o sistema respiratório dos pacientes, o que ocasionou a morte de milhares de pessoas. Mediante isso, foi necessário adotar medidas restritivas, tais como, uso de máscara em locais fechados e distanciamento social. Na educação, afim de evitar que o vírus se propagasse ainda mais, as escolas foram fechadas. Para não obter prejuízos ainda maiores no aprendizado dos discentes, as escolas adotaram o modelo de ensino remoto. Este trabalho, busca conhecer a realidade dos professores durante o período pandêmico, na qual a metodologia adotada para a realização do mesmo, foi por meio de um questionário estruturado, aplicado com quatro professores do ensino fundamental anos finais. Os resultados mostraram que os docentes sentiram um grande impacto com a nova realidade no novo modelo de ministrar suas aulas, visto que, tiveram que (re)planejar toda sua estrutura pedagógica utilizada no processo do ensino presencial. Os professores enfrentaram um novo contexto de aprendizado no que tange às novas tecnologias adotadas para ministrar suas aulas. Veio a inserção de novos aplicativos, plataformas e de outros recursos frente às novas metodologias para conseguir manter a atenção dos discentes. Assim, este trabalho busca conhecer a realidade dos docentes durante o período pandêmico, frente aos desafios impostos pela utilização dos recursos tecnológicos.

Palavras-chave: Tecnologia, Educação, Pandemia.

1. Introdução

No final do ano de 2019, o mundo se deparou com um vírus contagioso a COVID-19, que afetava o sistema respiratório das pessoas e causava quadros graves da doença e também mortes. O vírus teve origem na china, e pelo fato de ser transmitido pelo contato físico, o vírus

¹ Universidade Regional do Cariri, e-mail: Leandrosd630@gmail.com

² Universidade Regional do Cariri, e-mail: cecilia.sousa@urca.br

³ Universidade Regional do Cariri, e-mail: kaiqueseedart@gmail.com

⁴ Universidade Regional do Cariri, e-mail: 994163906a@gmail.com

⁵ Universidade Regional do Cariri, e-mail: samya.lima@urca.br

se espalhou rapidamente, e ocasionou uma grave pandemia que deixou milhares de mortos em diversas partes do mundo.

Diante dessa nova realidade, os países afetados tiveram que adotar medidas de isolamento social, de modo a evitar que o vírus avançasse e prejudicasse ainda mais as pessoas, seguindo orientações da OMS (Organização Mundial de Saúde). E nesse novo contexto que a população se encontrava, a internet e os meios tecnológicos tornaram-se essenciais para as pessoas trabalharem, estudarem e se comunicarem remotamente.

No Brasil, a situação não foi diferente, foi fechado muitos setores de trabalho, igrejas, áreas de lazer, dentre outros. As escolas também foram fechadas, fazendo-se cumprir os decretos que foram implementados para garantir a saúde dos professores, alunos, funcionários e todo núcleo gestor. Segundo Souza (2020, p.10), as escolas do Brasil e do mundo foram fechadas, buscando preservar a saúde dos alunos e funcionários. Mediante isso, as escolas de ensino fundamental, médio e as universidades buscaram soluções para dar continuidade ao ensino. Dessa forma, adotaram o formato de ensino remoto, recorrendo a internet e aos meios tecnológicos para adotar tal modelo.

Em decorrência do avanço da contaminação pela COVID-19, escolas públicas e privadas, da Educação Básica à Superior, dos 26 estados brasileiros e do Distrito Federal, cumpriram as determinações do governo federal para a suspensão das aulas, conforme a Portaria nº 343 de 17 de março de 2020 que dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durasse a situação de pandemia da COVID - 19 (BRASIL, 2020). Nesse caso, foi editada pelo governo a Medida Provisória nº 934 que desobriga os 200 dias letivos para escolas e universidades, mas pede o cumprimento da carga horária mínima anual de 800 horas na Educação Básica (BRASIL, 2020). Vale pontuar que a Medida tomada em prol das alternativas para minimizar tais prejuízos, está fundamentada em diretrizes aprovadas pelo Conselho Nacional de Educação CNE/CP 5/2020 em 28/04/2020, para orientar as escolas da Educação Básica e instituições de Ensino Superior durante a pandemia da COVID-19.

Nesse sentido, as recomendações emitidas pelo MEC foram acatadas pelas instituições de ensino, paralisando suas atividades nas dependências temporariamente e passaram a vislumbrar uma demanda de novas oportunidades de utilização de estratégias das atuais Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), a fim de promover um processo formativo eficiente. O ensino que vinha se caracterizando pela oralidade, escrita, quadro, pincel, passou a abordar de forma com novas abordagens didática e metodológica e novos recursos tecnológicos, frente a um contexto com inúmeros desafios a serem superados diante de uma pandemia que mudou radicalmente todo o cenário educacional (BORBA, 2020).

Diante disso, as escolas se mobilizaram buscando formas de se adaptarem às tecnologias e ministrar aulas remotamente, utilizando aplicativos e ambientes virtuais, tais como, google Meet, Google Classroom, WhatsApp, Youtube, Moodle, dentre outros. Com essa massa de novas informações e novas tecnologias que até então eram desconhecidas por todos os docentes tiveram de início uma dificuldade imensurável de ministrar suas aulas.

Segundo Cordeiro (2010, p.10) nem todos os educadores tiveram formação adequada para lidar com essas novas ferramentas digitais, precisam reinventar e reaprender novas maneiras de ensinar e aprender. Com essa afirmação, fica evidente que de início eles não tinham preparo para lidar com as tecnologias e nem possuíam ambiente adequado para ministrar as suas aulas, tiveram que inovar sua prática educacional de forma brusca, visto que antes era muito raro algum professor utilizar tecnologia a favor da Educação.

2. Objetivo Geral

O presente artigo, tem como objetivo evidenciar as dificuldades encontradas pelos docentes, durante as aulas remotas, bem como analisar, a adaptação que os mesmos tiveram em relação aos meios tecnológicos que foram utilizados para mediar as aulas durante o período de isolamento.

3. Metodologia

O presente trabalho, foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo, onde se fez necessário buscar subsídios de autores em livros, artigos e sites para servir de base para a concepção do trabalho e para adquirir maiores conhecimentos acerca do desenvolvimento das tecnologias nas escolas antes e depois da pandemia, bem como o contexto pandêmico que impactou na vida escolar. Em seguida, a fim de conhecer a realidade das escolas da região no período da pandemia, foi elaborado um questionário estruturado contendo seis questões com perguntas relacionadas à adaptação e dificuldades enfrentadas pelos professores e alunos no contexto da pandemia do covid-19.

O questionário abordou como sujeito de pesquisa, professores da rede de ensino fundamental anos finais nas escolas da cidade de Campos Sales/CE. Os questionários foram direcionados para 4(quatro) professores de escolas distintas. As perguntas do questionário eram abertas para texto longo, e algumas eram enviadas via WhatsApp e outros eram aplicados presencialmente. Os professores tiveram 15(quinze) dias para realizar a devolutiva dos questionários.

De acordo com Marconi e Lakatos (1990, p. 84), trata-se de um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de

um problema social. Com esse instrumento destina-se traçar o perfil profissional dos professores e sua relação com os recursos tecnológicos. O intuito também é saber quais ferramentas assíncrona/síncrona foram utilizadas para o ensino remoto. Quais suportes técnico e pedagógicos foram disponibilizados pela gestão escolar para minimizar os desafios posto pela situação.

4. Resultados

O período da pandemia, foi um momento muito delicado para a educação, visto que nenhum professor e nem alunos estavam preparados para tal realidade. O contexto pandêmico trouxe muitos desafios para os professores, onde surgiu a necessidade de inovar e buscar novas ferramentas para ministrar aulas de forma remota e tentar tornar essas aulas dinâmicas e atrativas para conseguir prender a atenção dos alunos.

A pesquisa foi realizada, com 25% de professores de escola particular, e 75% de professores de escola pública, permitindo a obtenção de conhecimento de duas realidades distintas. As questões indagaram aos professores, como e quais ferramentas foram utilizadas, as dificuldades em conseguir a atenção dos alunos, e a adaptação com a nova realidade dos meios tecnológicos.

Tabela 1- Respostas obtidas sobre os desafios enfrentados na pandemia

PERGUNTAS	RESPOSTAS DOS PROFESSORES
1-Diante do contexto pandêmico vivenciado, quais as ferramentas tecnológicas (WhatsApp, meet, e-mail, aplicativos, dentre outros) foram utilizadas para suprir as demandas do contexto citado?	R1: “Google Meet, Wordwall, Canva, Whatsapp R2: “WhatsApp e Google Meet” R3: “WhatsApp e Google meet” R4: “WhatsApp, Google Meet, Wordwall, Youtube.
2- Quais dificuldades foram encontradas para se adaptar às ferramentas tecnológicos utilizados no ensino remoto? Houve suporte técnico e	R1: “A grande dificuldade era obter a interação dos alunos. Na questão de adaptar-se as “novas” ferramentas, não tive tantas dificuldades, aperfeiçoei algumas que já conhecia e aprendi novas sem muitos transtornos. Houve um direcionamento pedagógico e suporte técnico sim, para nos auxiliar.”

pedagógico para continuidade das atividades?	R2: “Sim. A Escola nos deu a maior força, auxiliou no que pode, e deu o suporte além do que esperávamos. Graças a ela desempenhamos aulas top que chamava bastante a atenção dos alunos.” R3: “Uma das maiores dificuldades foi à questão da internet, por parte da maioria dos alunos, que não tinham acesso. Outros alunos não tinham acesso ao Meet. O suporte pedagógico foi pouco.” R4: “A principal dificuldade, foi o acesso à internet pois muitos alunos, além de não ter condições financeiras, também não possuíam aparelhos adequados. Não houve suporte técnico.”
3- Como foi a adaptação no contexto pandêmico entre escola e aluno? Na sua concepção, as tecnologias utilizadas nas aulas remotas contribuíram no ensino-aprendizagem? Relate sua experiência.	R1: “Se considerarmos a crise sem precedentes que enfrentamos, houve algum tipo de contribuição sim por parte das tecnologias, porém, conseguimos perceber um atraso no ensino-aprendizagem que é inquestionável. Agora nos resta “correr atrás” do tempo perdido, se é que podemos, para minimizar os impactos negativos dessa situação sobre a aprendizagem dos alunos. A grande lição que todos aprendemos é: valorizar as pessoas e os momentos juntos mais do que quaisquer coisas.” R2: “No início foi muito atraente os alunos se destacaram muito, já no decorrer das aulas se tornou cansativo.” R3: “Tanto a escola quanto os alunos, foram obrigados a se adaptarem dentro das condições sociais e financeiras dos mesmos. Acredito que todas as tecnologias contribuíram de forma positiva, porém, a maioria dos alunos não utilizaram, nem participaram com compromisso das aulas remotas. Eu utilizei, muito aulas do Youtube de outros professores já renomados, que contribuíram muito para alcançar o entendimento dos conteúdos. R4: “Os alunos, embora enfrentando toda aquela situação constrangedora, se adaptaram aos poucos, gradativamente.

	Eles foram se adaptando com as tecnologias e o resultado foi satisfatório.”
4- Quais os desafios que você enfrentou para lecionar nesse período? Quais foram as dificuldades para que os alunos acompanhassem as aulas remotas?	R1: “Ter atenção de alunos em sala já é um desafio grande, imagine então tentar fazê-los permanecerem vidrados à uma tela de celular ou computador por algumas horas. Acredito que esse foi o maior desafio de todos, mesmo considerando que a aula pudesse ter jogos, atividades diversificadas e etc. Sem contar a dificuldade com a conexão de internet em vários momentos.” R2: “Os desafios foram vários, inclusive chamar a atenção deles se tornou repetitivo e eles não correspondiam mais as nossas expectativas. Nada lhe atraia mais.” R3: “Foram vários desafios enfrentados, principalmente no tocante às aulas remotas, pois muitos alunos tiveram problemas com a internet.” R4: “Acesso à internet e interesse dos alunos, foram os principais desafios e também as principais dificuldades.”
5- Quais as adaptações foram necessárias na sua rotina profissional para lecionar durante a pandemia da covid-19?	R1: “Conciliar horários, de estudo e trabalho” R2: “Organizar local isolado e silencioso, e acesso constante à internet” R3: “Ao ensino remoto, tive que preparar aulas adequadas à nova realidade da época pandemia.” R4: “Estudos diários e me organizar contra o tempo, pois as aulas remotas vão além do tempo”
6- Quais considerações a serem mencionadas, foram significativas nesse processo, que, atualmente, se fazem presentes na sua metodologia?	R1: “A busca pelas melhores formas de transmitir um conteúdo e tocar o aluno de forma sensível. O ser humano é sempre mais importante que o conteúdo em si, por isso, continuar com esse olhar de forma individualizada para cada aluno deve ser uma constante, como sempre deveria ter sido, mas que foi necessária uma situação adversa para trazer esse despertar.” R2: “Aulas diversificadas, com o uso de aplicativos e videoaulas.”

	R3: “O professor precisa estar em constante aprendizado, e fazer uso dos conteúdos consumidos por seus alunos, fora da escola.” R4: “O esforço daqueles que querem, faz a diferença na educação.”
--	---

Fonte: Professores entrevistados

Foi possível constatar que cada professor sujeito da pesquisa, encarou a pandemia de uma forma diferente, alguns com muita dificuldade e outros nem tanto, mas todos conseguiram superar esse momento crítico da pandemia, com suas práticas educacionais renovadas. Também, foi possível observar que alguns professores que já possuíam alguma facilidade em lidar com a tecnologia, não tiveram tantos problemas relacionados às aulas remotas, mas os que não tinham afinidade, tiveram maiores empecilhos para executar suas aulas.

5. Considerações Finais

O período pandêmico, trouxe inúmeros desafios para a educação, onde uma das categorias mais afetadas foi a dos professores. Com a necessidade de ficar em casa isolados a fim de evitar a propagação do vírus, os docentes tiveram que modificar suas práticas educacionais, onde suas aulas que eram ministradas presencialmente e com o contato direto com os alunos, passaram a ser transmitidas através de telas de celulares, computadores dentre outros.

A maioria dos docentes não estava preparada para transformar seus meios e métodos de ministrar suas aulas. Mediante a pesquisa, foi possível observar as dificuldades que os mesmos tiveram para encarar esse período que foi tão complicado. Os professores relataram que a maior dificuldade enfrentada foi o acesso à internet, visto que os alunos tinham uma internet de qualidade baixa ou nem tinham na maioria das vezes, dificultando assim o processo de ensino.

Foi relatado pelos professores, a dificuldade de conseguir a atenção dos alunos no momento das aulas, pois já é difícil esse feito presencialmente e remotamente o obstáculo se torna ainda maior. Muitos docentes também não possuíam ambiente adequado para ministrar aulas, onde necessitavam de lugar silencioso, de internet de qualidade e habilidade no manuseio dos aplicativos que eram utilizados para ministrar aulas.

A pandemia evidenciou a importância de buscar sempre inovar as práticas educacionais e se adaptar de acordo com as novas demandas. É importante buscar novos conhecimentos e

novas tecnologias para facilitar o processo de aprendizagem, independente do contexto que estamos inseridos.

6. Referências

BORBA, Marcelo. **Novos desafios ao contexto pandêmico da COVID-19, frente a utilização das TDIC: cenário para novas abordagens didática e metodológica no ensino de matemática.** Revista Rematc, v. 13, pag. 15 a 25. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria de nº 343, de 17 de março de 2020.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376> Acesso em 20 de outubro de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Medida Provisória nº 934, de 1º de abril de 2020.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/medida-provisoria-n-934-de-1-de-abril-de-2020-250710591> Acesso em 30 de outubro de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parecer do Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno nº 5, de 28 de abril de 2020.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/atos-normativos--sumulas-pareceres-e-resolucoes/33371-cne-conselho-nacional-de-educacao/85201-parecer-cp-2020> Acesso em 05 maio de 2020.

CORDEIRO, Karolina Maria de Araújo. **O impacto da pandemia na educação: a utilização da tecnologia como ferramenta de ensino.** Repositório institucional. Manaus, 2020.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

SOUZA, Márcia Cristina Sérgio. **O Ensino Remoto Durante a Pandemia: Desafios e perspectivas para professores e alunos.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Cabedelo. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1228>. Acesso em: 1 nov. 2022