

AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: O USO DO GeoGebra PARA CELULARES NO ENSINO DE FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS.

Julius Nascimento Domingues.
CEPIN – IFSP Guarulhos, SP,
julius.domingues@aluno.ifsp.edu.br

Roberto Seidi Imafuku.
CEPIN – IFSP Guarulhos, SP,
roberto.imafuku@ifsp.edu.br.

William Vieira.
CEPIN – IFSP Guarulhos, SP,
wvieira@ifsp.edu.br.

RESUMO

Com este trabalho, propõe-se avaliar as potencialidades e as limitações evidenciadas no uso do aplicativo GeoGebra para celulares nos processos de ensino e de aprendizagem de funções trigonométricas. Pretende-se aplicar uma sequência didática para o ensino de Funções Trigonômétricas, com o uso do aplicativo GeoGebra para celulares, para estudantes ingressantes em um curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição pública de ensino do Estado de São Paulo. As atividades que compõem a sequência foram elaboradas em projetos de iniciação científica durante os anos de 2021 e 2022 e serão refinadas/adaptadas antes da aplicação. Os Três Mundos da Matemática, que considera a transição entre os mundos corporificado, simbólico e formal na aprendizagem Matemática, é a ideia teórica que embasa o refinamento das atividades e as análises dos protocolos. A escolha das funções trigonométricas se deve a importância que tem para a Matemática, Física, Engenharia, entre outras áreas do conhecimento. Como resultados, esperamos contribuir para o aprimoramento dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Palavras Chaves: Ensino e aprendizagem de Matemática. Formação de professores. Uso do celular para o ensino de Matemática.

1. INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico tem influenciado cada vez mais a vida das pessoas e transformado diversos aspectos da sociedade contemporânea. Isso inclui a área educacional, que tem buscado se adaptar à presença das tecnologias digitais, como o *smartphone*, dentro das salas de aula. No entanto, essa adaptação não tem sido fácil, educadores têm discutido a

viabilidade do uso dessas tecnologias como recurso didático e formas de explorar suas potencialidades por meio de aplicativos (BORBA, 2000; RIBEIRO; PAZ, 2012).

Apesar das discussões sobre o uso de tecnologias digitais na educação, ainda há um longo caminho a percorrer para que elas sejam efetivamente integradas no ambiente escolar e nas abordagens dadas pelos professores. Para Ribeiro e Paz (2012), a falta de integração entre as salas de aula e as tecnologias digitais, se deve principalmente pelo nosso modelo pedagógico estático preso em livros didáticos e aulas expositivas e no caso da Matemática acrescenta-se a má formação dos professores que atuam no ensino da Matemática apenas com respostas prontas, que não oportuniza o aluno de construir os conceitos.

Nesse sentido, a proposta desse trabalho é colocar os alunos de Licenciatura em Matemática o contato com atividades com o uso de um aplicativo para smartphone, na busca de contribuir para aproximar os estudantes das possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais. Além disso, essa experiência pode despertar o interesse dos futuros professores em utilizar essas ferramentas como recursos didáticos, tornando a sala de aula um local em que os estudantes possam investigar, trabalhar com diversas representações do objeto matemático, fazer e testar conjecturas.

Optamos por abordar as relações trigonométricas em nosso trabalho devido à dificuldade que os alunos apresentam em compreendê-las em um ambiente convencional de lápis e papel. Além de que, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), conteúdos trigonométricos são aplicados no Ensino Médio, então a realização dessa pesquisa nos anos iniciais da formação da Licenciatura em Matemática é também pertinente para avaliar a efetividade da formação habitual.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Tall (2013), o conhecimento matemático pode surgir de três formas diferentes: a primeira é a corporificada, concebida como objetos que podem ser manipulados e entendidos como objetos mentais, como os entes geométricos e suas propriedades, as representações gráficas de funções, entre outros; a segunda é a proceitual-simbólica, que surge da representação e da manipulação simbólica dos objetos matemáticos, como as representações algébricas de funções; e a terceira é a axiomático-formal, que considera os axiomas, definições e teoremas, núcleo da ciência Matemática. Considerando estes pressupostos, Tall (2013) defende que o desenvolvimento do pensamento matemático se dá de três modos distintos e os

diferentes tipos de conceito se dão em Três Mundos, no corporificado, no operacional simbólico e no axiomático- formal.

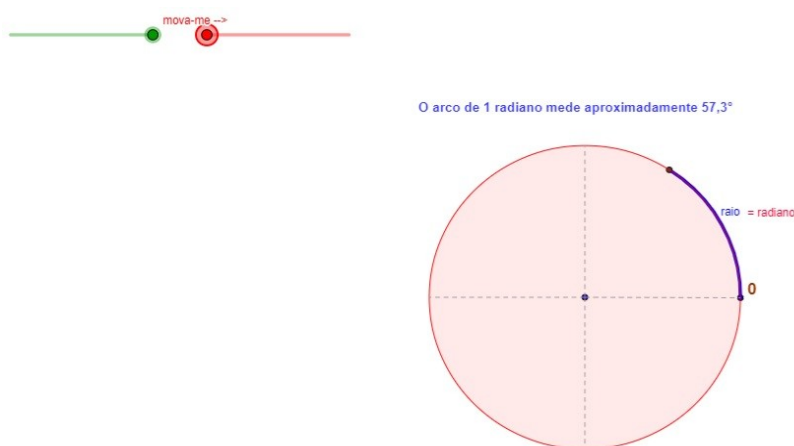
No desenvolvimento desse projeto, pretendemos utilizar o celular inteligente (*smartphone*) para, a partir da exploração de situações envolvendo objetos do mundo Corporificado, como os gráficos das funções trigonométricas, e do mundo Simbólico, leis algébricas das funções e suas propriedades, possibilitar que estudantes façam e validem conjecturas acerca da influência dos parâmetros no comportamento do gráfico de uma função trigonométrica.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Será realizada uma oficina com estudantes dos semestres iniciais do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP campus Guarulhos, com o objetivo de revisar alguns conceitos trigonométricos, tais como o radiano, a relação entre o radiano e o comprimento da circunferência, as funções seno e cosseno, entre outros. Posteriormente, serão realizadas subsequentes atividades. A seguir, apresentamos duas atividades que fazem parte da nossa sequência.

Atividade 1 – Radiano

FIGURA 1 - ATIVIDADE RADIANO



FONTE 1: AUTORES (2023)

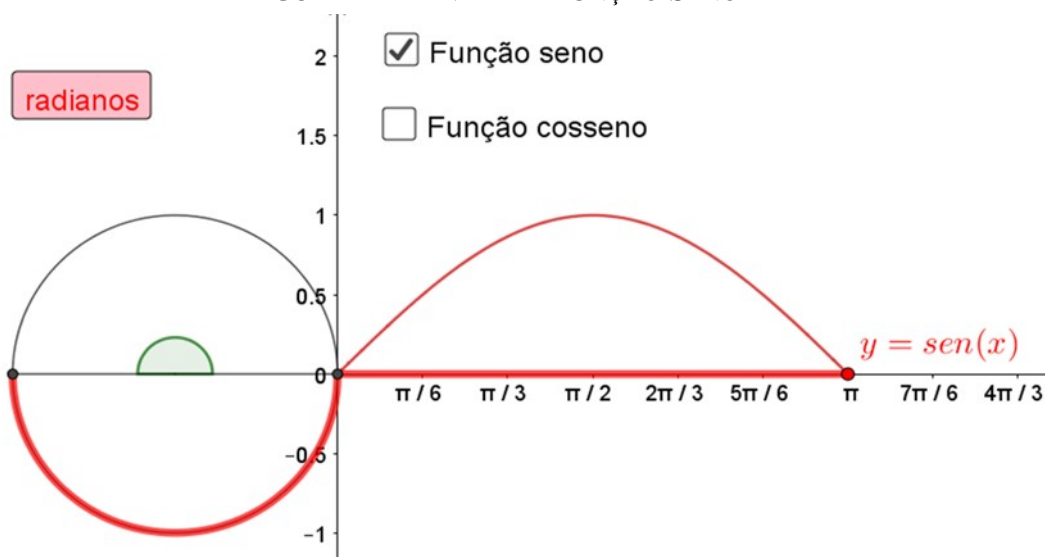
Nessa atividade, que se inicia com características corporificadas, o participante, ao manipular o primeiro controle deslizante, visualizará o raio da circunferência se deslocando

até que coincida com um arco de mesma medida. Em seguida, ao manipular o segundo controle

deslizante, irá adicionando os radianos até completar a circunferência, com isso o aluno poderá visualizar que a medida da circunferência é 2π . O objetivo é que o aluno compreenda o que é um radiano e sua relação com o comprimento de uma circunferência, ao explorar uma situação com características corporificadas, e possa desenvolver características simbólico-formais relacionadas a essas ideias.

Atividade 2 - Construção da função seno

FIGURA 2 - ATIVIDADE FUNÇÃO SENO



FONTE: AUTORES (2023)

Nessa atividade o participante ao “esticar” a circunferência, na imagem representada pela linha vermelha mais grossa, no eixo horizontal visualizará simultaneamente a construção da representação gráfica de um período da função seno. O objetivo dessa atividade é que o estudante, por meio da manipulação de objetos do Mundo Corporificado, possa compreender a relação entre os arcos da circunferência e os valores do seno, respectivamente, com o domínio e as imagens da função seno, desenvolvendo características corporificado-formais.

Por fim após aplicação das atividades, os alunos responderão a um questionário onde explicitarão a sua compreensão sobre as atividades, sendo elas analisadas a luz da teoria dos Três Mundo da Matemática (TALL, 2013).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação das atividades ainda não foi realizada, mas está prevista para o final do primeiro semestre de 2023.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de ainda não termos realizado a aplicação, acreditamos que os resultados podem ser muito promissores. Dependendo de quais contribuições as atividades com o GeoGebra trouxeram para o ensino da Matemática, podemos fomentar um movimento de um uso maior de tecnologias digitais nas salas de aula, e no caso dessa pesquisa, os *smartphones*, que é uma ferramenta cada dia mais presente na população, segundo IBGE (2017) 84,4% dos brasileiros possuem esse dispositivo.

A Matemática é uma disciplina fundamental no processo de formação educacional dos indivíduos. Ela é considerada a base para diversas áreas do conhecimento e tem uma importância significativa no desenvolvimento humano. Por isso, é fundamental que os processos de ensino e de aprendizagem desta disciplina sejam constantemente aperfeiçoados.

Neste sentido, temos expectativas de que a realização dessa pesquisa possa contribuir para o aprimoramento dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática, que pode ser muito eficaz para engajar os alunos e promover um aprendizado mais significativo, pois o GeoGebra é um *software* cujas ferramentas possibilitam aos usuários que visualizem e manipulem o objeto matemático facilitando na criação do conceito do objeto.

Além disso, a pesquisa também pode favorecer a discussão sobre a formação de professores de Matemática e a partir dos resultados obtidos, será possível refletir sobre novas metodologias e estratégias de ensino, bem como sobre a formação dos professores, a fim de promover um ensino mais contextualizado e eficaz da Matemática.

Outra contribuição importante desse estudo é a melhor compreensão das funções trigonométricas, já que elas são de extrema importância em diversos campos da ciência e da tecnologia, como a Física, a Engenharia, a Arquitetura, entre outros. Além disso, elas são fundamentais para a resolução de problemas que envolvem movimentos periódicos, como o movimento circular, que é comum em diversos fenômenos naturais, como a rotação da Terra em torno do Sol, por exemplo. Na Matemática, as Funções Trigonômicas são estudadas

desde o Ensino Médio e são consideradas uma das bases para o estudo do Cálculo Diferencial e Integral, bem como de outras disciplinas Matemáticas avançadas. Sendo assim, o domínio

dessas funções é fundamental para uma sólida formação Matemática e para a compreensão de diversos fenômenos presentes em nosso cotidiano e na natureza.

6. REFERÊNCIAS

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

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Acesso à internet e a televisão e posse de telefone móvel celular para o uso pessoal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101631>. Acesso em: 08 jun. 2023.

PENTEADO, M. G.; BORBA, M. C. **Informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. São Paulo. Olho d'água. 2000.

RIBEIRO, F. M.; PAZ, M. G. O ensino da Matemática por meio de novas tecnologias. **Revista Modelos–FACOS/CNEC**, Ósorio, Ano 2, n. 2, p. 12 – 21, Ago. 2013.

TALL, D. O. **How Humans Learn to Think Mathematically: Exploring the Three Worlds of Mathematics**. 1ª. ed. New York: Cambridge University Press, 2013.