



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

GIOVANI DE NOVAIS ARAÚJO

UM ESTUDO ACERCA DO USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE
FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

SÃO RAIMUNDO NONATO

2022

GIOVANI DE NOVAIS ARAÚJO

UM ESTUDO ACERCA DO USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE
FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, *Campus* São
Raimundo Nonato.

Orientador(a): Alexsandra Maciel Miranda

SÃO RAIMUNDO NONATO

2022

GIOVANI DE NOVAIS ARAÚJO

UM ESTUDO ACERCA DO USO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE
FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, *Campus* São
Raimundo Nonato.

Aprovado em: 22 / 03 / 2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. ESP. ALEXSANDRA MACIEL MIRANDA (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. ME. CARLOS ALBERTO DA SILVA
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. ME. SERGIANE NEVES MONTEIRO
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

UM ESTUDO ACERCA DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS

GIOVANI DE NOVAIS ARAÚJO¹
ALEXSANDRA MACIEL MIRANDA ²

RESUMO

O presente artigo traz os resultados de uma pesquisa realizada com alunos do 2º ano do ensino médio, onde se aborda o software educativo GeoGebra como recurso didático facilitador para o ensino e aprendizagem da Trigonometria. Para tanto, foram realizadas vídeo-aulas sobre o conteúdo, através deste software, onde foram trabalhadas nesse software as funções trigonométricas. Após acesso a elas, os alunos puderam responder a um questionário eletrônico, onde expressaram suas aprendizagens diante da aplicação do GeoGebra sobre o assunto. A pesquisa possui embasamento teórico nos estudos de D'Ambrósio (1989); Nascimento (2012); Motta (2019) dentre outros autores. O estudo foi realizado por meio de abordagem quantitativa e traz nos resultados algumas considerações sobre as aprendizagens adquiridas no desenvolvimento da pesquisa, como: melhoria na compreensão dos conceitos de Seno, Cosseno e Tangente, além da facilidade na visualização dos ângulos.

Palavras-chave: GeoGebra; ensino e aprendizagem; Matemática.

ABSTRACT

This article presents the results of a research carried out with students of the 2nd year of high school, where the educational software GeoGebra is approached as a didactic resource that facilitates the teaching and learning of Trigonometry. To this end, video classes were held on the content, through this software, after accessing them, the students were able to answer an electronic questionnaire, where they expressed their learning in the face of the application of GeoGebra on the subject. The research has a theoretical basis in the studies of D'Ambrósio (1989); Birth (2012); Motta (2019) among other authors. The study was carried out through a quantitative-qualitative approach and brings in the results some considerations about the learning acquired in the development of the research, such as: improvement in the understanding of the concepts of Sine, Cosine and Tangent, in addition to the ease of viewing angles.

Keywords: GeoGebra; teaching and learning; Math.

¹ Acadêmico do IX módulo do curso de Licenciatura em Matemática do IFPI, *campus* São Raimundo Nonato – PI.

² Graduada em Pedagogia e Professora de disciplinas pedagógicas do IFPI, *campus* São Raimundo Nonato – PI.

1 INTRODUÇÃO

As novas tecnologias vêm transformando o mundo em uma velocidade que era inimaginável há poucos anos, mas dentro da sala de aula estas tecnologias têm enfrentado barreiras que muitas vezes fazem desses ambientes um universo à parte, deslocado da nossa realidade. Já são disponibilizados no mercado inúmeros *softwares* pensados para o uso no ensino de conteúdos matemáticos, muitos deles são dinâmicos e intuitivos, não exigindo uma grande experiência por parte dos docentes para a sua aplicação em sala.

A utilização de *softwares* pode ser de grande ajuda em conteúdos como o de funções, que para sua compreensão é necessária uma visão de comportamento. Essa visão é entregue com facilidade na tela de computadores, por meio de *softwares* que proporcionam dinamismo e interações, isso dificilmente pode ser alcançado apenas com o uso de quadro e pincel. Dito isso, a presente pesquisa traz a seguinte indagação: É possível com a utilização de o *software* GeoGebra facilitar e acelerar o ensino e a compreensão das funções trigonométricas?

Tendo como objetivo geral analisar as contribuições que o *software* GeoGebra propicia no ensino de funções trigonométricas. O presente artigo buscou também esclarecer e mensurar as vantagens da aplicação do *software* GeoGebra no ensino e aprendizado de funções trigonométricas. Essa pesquisa foi desenvolvida em uma turma de ensino médio do Instituto Federal do Piauí. Em sua metodologia, é utilizada abordagem quali-quantitativa. O artigo está estruturado inicialmente pelo aporte teórico, seguido da metodologia, resultados e discussões e, por fim, pelas considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os recursos tecnológicos são utilizados em diversas áreas e estão revolucionando processos, dando velocidade e precisão em diferentes aspectos da sociedade. Na educação a utilização de recursos tecnológicos caminha a passos lentos, apesar de inúmeros estudos que apontam seus potenciais. Para a Matemática, a precisão e velocidade já citadas são de grande ajuda, por ela se tratar de uma ciência exata e envolver cálculos extensos, *softwares* matemáticos como o GeoGebra são de grande ajuda para o professor.

2.1 O PODER DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Em sua grande maioria, as escolas ainda enxergam seus alunos unicamente como receptadores. Em países subdesenvolvidos, como o Brasil, isso se apresenta quase como regra, nos quais são ensinadas as aplicações de métodos de resolução de exercícios em vez de proporcionar o desenvolvimento do pensamento. D'Ambrósio descreve uma aula de matemática que ainda é empregada nas escolas brasileiras.

[...] a típica aula de matemática em nível de primeiro, segundo ou terceiro graus ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que julga importante. O aluno, por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentada pelo professor. Essa prática revela a concepção de que é possível aprender matemática através de um processo de transmissão do conhecimento. Mas ainda, de que a resolução de problemas reduz-se a procedimentos determinados pelo professor. (D'AMBRÓSIO, 1989, p. 15).

Diante disso é possível perceber a notória necessidade de se mudar os métodos de ensino empregados em nossas salas de aula, trazendo o aluno para o centro das discussões, empregando a ele o papel de protagonista. Nessa linha de raciocínio, Xavier (2014, p. 12), destaca que “[...] essa metodologia de ensino que prioriza lembrar fórmulas e conceitos, resolver exercícios e memorizar estratégias para desenvolver problemas, precisa ser modificada de modo a promover a construção do conhecimento”.

Há algumas décadas, já é questionado este método de ensino mecânico. Autores como Piaget (1974) e Januário (2011) destacam a necessidade de revisão de tais métodos. Com isso, as novas tecnologias digitais apresentam-se como uma boa alternativa. Em relação às tecnologias digitais, Motta (2019, p. 20) comenta que:

A utilização de tecnologias digitais (TD) não representa uma nova forma de manipulação de conceitos matemáticos, mas a extensão destes, proporcionando o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais para um fazer matemático significativo.

Logo, as TD têm o poder de ampliar a capacidade de absorção e assimilação, quando utilizadas corretamente. A inserção das novas tecnologias nas salas de aulas deve ser pensada no intuito de dar autonomia aos alunos e, para isso, é fundamental um plano de implantação bem elaborado, para que esta inserção não seja apenas a

troca do que já foi um quadro negro por um digital e a troca do caderno por um computador. Nesse contexto, é essencial que os professores estejam capacitados para usufruírem o melhor que a tecnologia pode entregar. Convergindo ao mesmo pensamento Motta sinaliza que:

[...] é essencial que o professor escolha a ferramenta tecnológica adequada, para que não recaia na forma informatizada dos métodos tradicionais de ensino, mas que traga aos processos de ensino e aprendizagem diversas formas de lecionar e aprender, valorizando o processo de produção do conhecimento. (MOTTA, 2019, p. 4).

O uso de *Softwares* de Geometria Dinâmica no ensino de Matemática tem sido centro de várias pesquisas, como as de Nascimento (2012) e Baugis (2016), as quais apontam inúmeras vantagens com seu uso, pois propiciam aos alunos habilidades que lhes dão o poder de perceber regularidades e fazer generalizações, permitindo-os descrever e interpretar situações com linguagem matemática. A respeito do uso de *Softwares* de Geometria Dinâmica Gravina relata que:

Softwares de geometria dinâmica são ferramentas de construção: desenhos de objetos e configurações geométricas são feitos a partir das propriedades que os definem. Este é o recurso didático importante oferecido: a variedade de desenhos estabelece harmonia entre os aspectos conceituais e figurais; configurações geométricas clássicas passam a ter multiplicidade de representações; propriedades geométricas são descobertas a partir dos invariantes no movimento. (GRAVINA, 1996, p. 3).

Assim sendo, as TD podem trazer grandes benefícios para o ensino de matemática, destacando-se sua aplicabilidade nos conteúdos de geometria, funções e gráficos, nos quais é essencial a visão dos movimentos e comportamentos para a absorção do conteúdo de maneira clara.

2.2 A TRIGONOMETRIA NO ENSINO MÉDIO

Os primeiros estudos da trigonometria se deu pelos babilônios e egípcios no século V. Conceitos trigonométricos na época eram empregados principalmente para determinar distâncias que são impossíveis de se obter manualmente, como a latitude e longitude de cidades nos mapas ou a distância dos planetas. Primordial para a navegação, a astronomia e para a agrimensura (MOREY, 2009).

A palavra trigonometria é de origem grega e está estritamente ligada ao seu objeto de estudo. Etimologicamente a palavra trigonometria significa “medida de triângulos”. Tem origem grega, onde tri é três, gono é ângulo e metrien é medida. Ela trata do estudo das funções trigonométricas e das relações entre os lados e os ângulos de um triângulo.” (XAVIER, 2014).

O ensino de trigonometria foi parcialmente deixado de lado no Brasil após a promulgação da Lei n.º 5692/71, que, segundo Pavanello (1993), quando não era totalmente retirada da grade, a ela era destinada o final do ano letivo que, por vezes, não podia ser vista, geralmente por falta de tempo hábil para seu estudo. Com isso, criou-se uma geração com defasagem neste conteúdo.

A situação começou a mudar a partir dos PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) de 1997, que impôs o debate desse conteúdo em sala de aula. Apesar disso, ainda havia sérios desafios quanto ao ensino de trigonometria. A partir daí, os professores buscaram dinamizar e tornar mais interessante o conteúdo.

Segundo orientações do PCN, a trigonometria deve ser trabalhada no ensino médio com a finalidade de desenvolver nos alunos a compreensão do comportamento das funções, análise de seus gráficos, no cálculo de distâncias inacessíveis e na construção de modelos que correspondem a fenômenos periódicos. Ressalta-se ainda que o estudo de trigonometria integrado com a Física pode ser benéfico para a aprendizagem como é destacado em Brasil (1999).

Outro tema que exemplifica a relação da aprendizagem de Matemática com o desenvolvimento de habilidades e competências é a Trigonometria, desde que seu estudo esteja ligado às aplicações, evitando-se o investimento excessivo no cálculo algébrico das identidades e equações para enfatizar os aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos. Especialmente para o indivíduo que não prosseguirá seus estudos nas carreiras ditas exatas, o que deve ser assegurado são as aplicações da Trigonometria na resolução de problemas que envolvem medições, em especial o cálculo de distâncias inacessíveis, e na construção de modelos que correspondem a fenômenos periódicos. Nesse sentido, um projeto envolvendo também a Física pode ser uma grande oportunidade de aprendizagem significativa. (BRASIL, 1999, p.44).

O excerto acima alude que a trigonometria deve ser estudada de forma a priorizar o desenvolvimento de habilidades e competências voltadas à aplicação, afastando-se de quantidades excessivas de cálculos.

2.3 O ENSINO DE FUNÇÕES TRIGONOMÉTRICAS COM O AUXÍLIO DO SOFTWARE GEOGEBRA

O *software* GeoGebra ostenta algumas ferramentas com grande potencial para o uso no ensino de trigonometria. Trata-se de um *software* de Geometria Dinâmica que possibilita a construção e a movimentação de objetos, permitindo realizar experimentos, identificar padrões, sugerir hipóteses. Possibilita ao usuário visualizar de forma instantânea movimentos que são impossíveis de serem feitos com lápis e papel. A título de exemplo, pode-se citar o círculo trigonométrico que pode ser construído rapidamente e com perfeição no Geogebra. Nascimento (2012) cita algumas vantagens e recursos entregues pelo *software*.

Criado por Markus Hohenwarter, o GeoGebra é um software gratuito de matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática nos vários níveis de ensino (do básico ao universitário). O GeoGebra reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente. Assim, o GeoGebra tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si. (NASCIMENTO, 2012, p. 14).

Para ensinar trigonometria é essencial a visualização das relações e gráficos por imagens com isso o professor precisa gastar muito tempo da aula fazendo desenhos para simular situações estes desenhos necessitam ainda ser precisos para passarem exatamente o que é desejado.

Logo, unindo as necessidades para deixar a aula de trigonometria mais interessante com as possibilidades que o *software* Geogebra entrega podemos concluir que este se encaixa com perfeição no ensino do conteúdo.

Em relação aos benefícios de seu uso em sala, Baugis (2016, p. 6) comenta que:

A utilização do GeoGebra em sala de aula traz melhorias para a aprendizagem do aluno, pois consegue trabalhar de maneira dinâmica conhecimentos prévios e conhecimentos a serem adquiridos pelos alunos, fazendo com que o aluno obtenha um maior aprendizado do conteúdo.

Portanto, o GeoGebra quando empregado corretamente traz inúmeras vantagens para o ensino de trigonometria, deixando o conteúdo mais dinâmico e de melhor compreensão, agilizando o andamento da aula.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida por meio de videoaulas produzidas pela gravação de tela da interface do *software* Geogebra. As aulas foram disponibilizadas na plataforma Google Sala de Aula para, aproximadamente, 20 alunos da turma do 2º ano do ensino médio integrado ao curso técnico em informática do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia Campus São Raimundo Nonato. Esses alunos estão inseridos diariamente em um mundo tecnológico, onde os mesmos fazem o uso de ferramentas digitais no processo de aprendizagem, sendo assim, torna-se importante ao educador saber alinhar esses recursos com os conteúdos das aulas.

Para a avaliação dos resultados foi feito o uso de um questionário semiestruturado realizado pela plataforma Google Forms, disponibilizado aos participantes da pesquisa por meio de um link. Tendo por finalidade alcançar os resultados e respostas para os objetivos propostos e também para a problematização exposta neste trabalho, a pesquisa foi desenvolvida em uma abordagem quali-quantitativa.

A escolha da união do método qualitativo com o quantitativo vem ao passo que, buscou-se averiguar as eventuais contribuições que a tecnologia propicia no ensino de funções trigonométricas tanto na sua expressão numérica quanto as dimensões em que ocorre.

Com relação aos aspectos metodológicos da pesquisa quantitativa:

Segundo ensinamentos de Richardson (1989), este método caracteriza-se pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento dessas através de técnicas estatísticas, desde as mais simples até as mais complexas. (DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008, p 35).

Dessa forma, o método quantitativo propiciou a base e direcionamento a essa pesquisa, quanto à coleta e análise dos dados. A respeito da coleta de dados pelo método qualitativo, Dalfovo, Lana e Silveira (2008, p. 37) comentam: “A coleta de dados geralmente é realizada nestes estudos por questionários e entrevistas que

apresentam variáveis distintas e relevantes para pesquisa, que em análise é geralmente apresentada por tabelas e gráficos”.

Seguindo essa linha, o trabalho teve a coleta de dados desenvolvida a partir da aplicação de questionários semiestruturados aos discentes após a apresentação do conteúdo com o auxílio do *software* e entrevistas aos docentes, tendo como foco a opinião desses quanto ao problema de pesquisa exposto.

Quanto ao método qualitativo:

[...] a pesquisa qualitativa é aquela que trabalha predominantemente com dados qualitativos, isto é, a informação coletada pelo pesquisador não é expressa em números, ou então os números e as conclusões neles baseadas representam um papel menor na análise. (DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008, p.37).

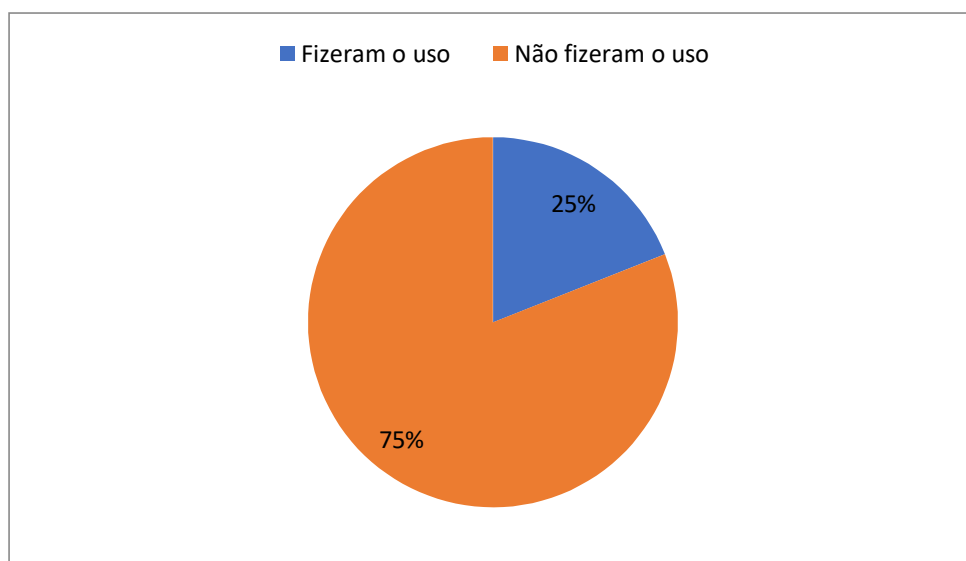
Com esse pensamento, após a coleta de dados pelo método quantitativo, foi empregado um olhar qualitativo em cima dos primeiros resultados para que fosse possível interpretar os resultados obtidos nas entrevistas via questionário.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta pesquisa foi desenvolvida com uma turma de alunos do 2º ano do ensino médio, em uma escola do município de São Raimundo Nonato – PI. Foram desenvolvidas videoaulas a respeito do conteúdo de Trigonometria. Para tanto, utilizou-se o *software* GeoGebra como recurso didático. Através da pesquisa, foi possível obter os seguintes resultados em relação à utilização deste *software* para o ensino de Trigonometria no ensino médio.

No que diz respeito à utilização de ferramentas, como o GeoGebra, como recurso para o ensino da Matemática, os resultados obtidos através da pesquisa, permitem apontar as seguintes conclusões expressas no gráfico 01.

Gráfico 01 – Da utilização de ferramentas tecnológicas no ensino de Matemática.



75% dos alunos participantes da pesquisa relatam que durante sua trajetória, seus professores não fizeram ou fazem o uso do Geogebra, enquanto 25% afirmam que já tiveram aulas ministradas com o auxílio desse *Software*.

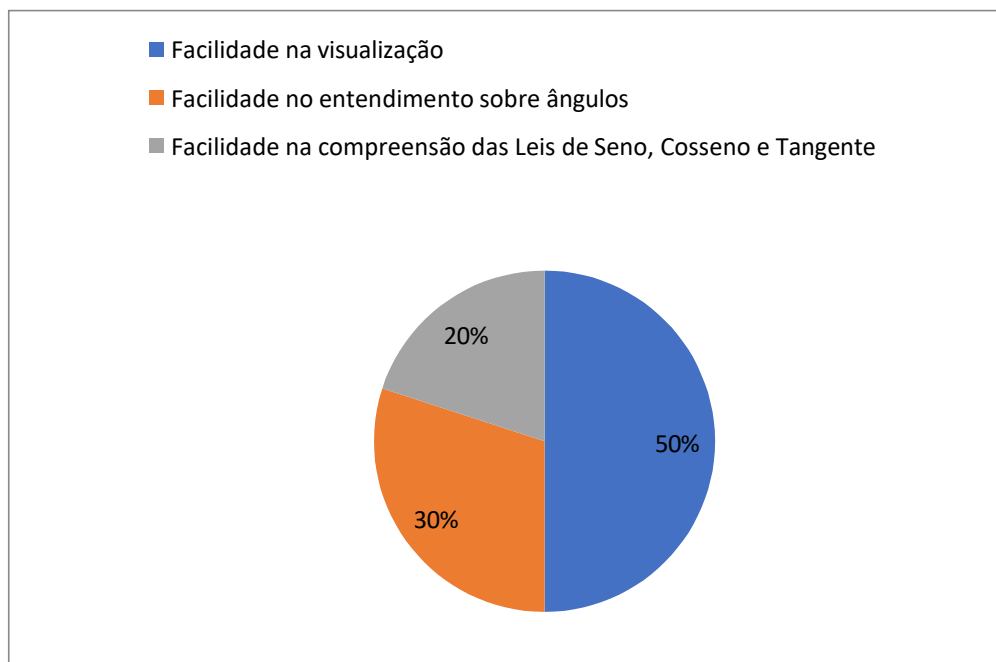
Podemos perceber, desse modo, que o uso de ferramentas tecnológicas para o ensino de Matemática, diante da realidade desses alunos, foi pouco explorado. Existem alguns entraves que dificultam a articulação da tecnologia com o ensino nas salas de aula. Podemos citar a falta de recursos nesses ambientes, como também a deficiência na formação dos professores, que em muitos casos, não foram orientados ou tiveram disciplinas voltadas a essa prática durante a graduação. Ponte (2000, p. 76) afirma que:

[...] vê-se agora na contingência de ter não só de aprender a usar constantemente novos equipamentos e programas, mas também de estar a par das «novidades». No entanto, mais complicado do que aprender a usar este ou aquele programa, é encontrar formas produtivas e viáveis de integrar as TIC no processo de ensino-aprendizagem, no quadro dos currículos atuais e dentro dos condicionalismos existentes em cada escola.

Isso nos mostra que, embora o GeoGebra ofereça inúmeros recursos para o ensino e aprendizado da Matemática. Valente (1999) também entra em consenso ao destacar que as escolas apresentam um quadro estrutural repleto de deficiências, falta de incentivos e investimentos, esse fato impossibilita o professor de trabalhar dentro da sua metodologia o uso de ferramentas digitais.

No que diz respeito às contribuições desse *Software* na aprendizagem, os participantes relatam que a facilidade na visualização do conteúdo, é o principal ponto que se destaca como benefícios para as aprendizagens matemáticas.

Gráfico 02 – As contribuições do GeoGebra para a aprendizagem da Matemática de acordo com os alunos.

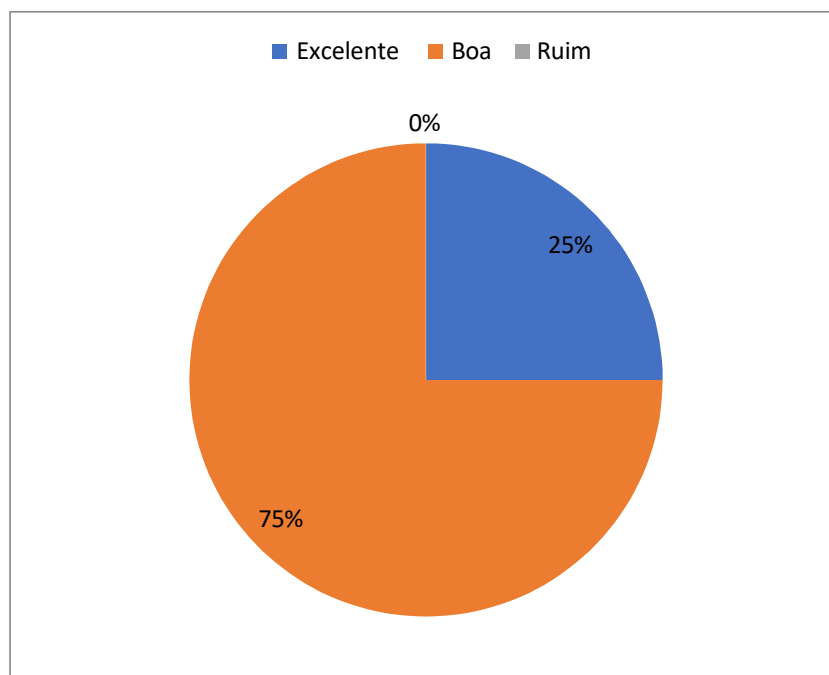


Podemos observar, mediante o gráfico que, sobre as contribuições que as aulas ministradas com o apoio do GeoGebra, os alunos destacam, principalmente, a facilidade na interpretação de ângulos, na compreensão de seno, cosseno e tangente (ALUNO A). Em relação a isso, Valente (1999, p. 1) destaca que atualmente a utilização do computador em sala de aula se tornou indispensável, visto que, esse instrumento possibilita vantagens significativas para a aprendizagem.

Hoje, a utilização de computadores na educação é muito mais diversificada, interessante e desafiadora, do que simplesmente a de transmitir informação ao aprendiz. O computador pode ser também utilizado para enriquecer ambientes de aprendizagem e auxiliar o aprendiz no processo de construção do seu conhecimento.

Questionados sobre o grau de aprendizagem adquirida com o desenvolvimento deste estudo, os alunos trouxeram as seguintes conclusões expressas no gráfico abaixo.

Gráfico 3 – Considerações sobre o nível de aprendizagem adquirida pelos alunos em relação ao conteúdo.



Através do gráfico, observa-se que dois terços da turma, considerou como boa a aprendizagem adquirida durante a realização da pesquisa, enquanto 25% dos alunos consideraram excelentes as aprendizagens adquiridas. Enquanto nenhum aluno considerou a aprendizagem ruim. Dentre os pontos que os alunos destacam em suas respostas, podemos citar:

Algumas medidas dos ângulos. (ALUNO A).

Aprendi um pouco sobre os ângulos e os lados também. (ALUNO B).

Esfera tangente ao cubo, seno, cosseno e tangente. (ALUNO C).

Diante desses resultados, são notáveis os benefícios que o GeoGebra trouxe para o ensino de Trigonometria nesta turma, principalmente por conta da sua maneira prática na visualização dos conteúdos, conforme apontam os alunos. Nesse sentido, tem-se que:

As atividades além de naturalmente trazer a visualização para o centro da aprendizagem matemática, enfatizam um aspecto fundamental na proposta pedagógica da disciplina: a experimentação. As novas mídias, como os computadores com softwares gráficos e as calculadoras gráficas, permitem que o aluno experimente bastante, de modo semelhante ao que faz em aulas experimentais de biologia ou de física. (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 37).

Coadunando com o autor Nascimento (2012, p. 112) evidencia que:

A proposta do uso de softwares de geometria dinâmica, no processo de ensinoaprendizagem em geometria pode contribuir em muitos fatores, especificamente no que tange à visualização geométrica. A habilidade de visualizar pode ser desenvolvida, à medida que se forneça ao aluno materiais de apoio didático baseados em elementos concretos representativos do objeto geométrico em estudo.

D'Ambrosio (1986) chama a atenção para o fato de que em muitos casos os alunos preferem utilizar tecnologias como computadores e *softwares* do que o próprio professor, devido ao uso recente dessa tecnologia por crianças e jovens nos jogos e no jogo. Os *softwares* educacionais podem representar possibilidades de simulação concretas e confiáveis para esse material, pois proporcionam situações virtuais que possibilitam o acesso a aspectos muito próximos da realidade, inclusive a possibilidade de colaboração.

No geral, os alunos acharam o uso do software fácil de entender e absorver. Isso é confirmado pelo fato de que as disciplinas escolhidas geralmente são facilmente concluídas pelos alunos.

De acordo com Gravina (1996), o GeoGebra demonstra uma nova abordagem, à aprendizagem de conceitos matemáticos, em que as conjecturas são derivadas da experimentação e criação de objetos geométricos. Desta forma, conceitos matemáticos de objetos podem ser introduzidos a partir das respostas gráficas fornecidas pelo programa GeoGebra, e um processo de questionamento, argumentação e dedução surgem naturalmente.

Sendo assim, é importante que os professores sejam incentivos a adotar novas maneiras para se trabalhar os conteúdos. É importante que sejam ofertados cursos de formação ou capacitação para esses profissionais, que destaquem a importância no uso de aplicações, como o Geogebra, para o ensino e aprendizagem.

Portando, considerando que os avanços dos recursos tecnológicos estão se tornando cada vez mais frequentes no processo de ensino de áreas específicas, principalmente no ensino de matemática, a tecnologia pode ser utilizada para facilitar o processo de ensino, cabendo aos professores buscarem a melhoria, além de sempre se manterem atualizados para encontrar melhores caminhos para suas futuras aulas (DIAS; RODRIGUES, 2014).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos, o uso de *softwares* educacionais tornou-se uma realidade com real importância para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem. A utilização de recursos tecnológicos sempre foi foco de atenção no contexto educacional brasileiro, e mais precisamente no contexto educacional público, porém, articula-se em uma série de dificuldades, uma vez que as unidades públicas de ensino não possuem a grande maioria de profissionais qualificados, impossibilitando a execução de atividades para garantir bons resultados e desenvolvimentos nas atividades educativas.

A presente pesquisa analisou as contribuições que o *software* GeoGebra propicia no ensino de funções trigonométricas. Buscando também entender a perspectiva dos alunos em relação à aplicação desse *software* no ensino da trigonometria. Para tanto, foi realizada uma pesquisa com alunos do 2º ano do Ensino Médio do Instituto Federal do Piauí, *campus* São Raimundo Nonato.

Nesse questionário os alunos puderam avaliar as aulas desenvolvidas por meio do GeoGebra, indicando seus pontos positivos, dificuldades e possibilidades dessa abordagem para o ensino do conteúdo em questão.

Os resultados apontam pontos positivos no que diz respeito a aprendizagem dos conteúdos, onde é possível confirmar, por meio dos relatos dos estudantes, que o GeoGebra facilitou a aprendizagem de alguns conceitos, que até então ainda havia dificuldades. Esse fato ocorre por conta do seu formato dinâmico, que permite ao aluno a visualização de forma mais clara e compreensível.

Desse modo, é possível confirmar o que apontam alguns autores, como: D'Ambrósio (1989) e Motta (2019) ao discutirem a importância e os benefícios no uso de recursos tecnológicos para o ensino e aprendizagem matemática.

Portanto, o GeoGebra pode ser aliado ao ensino de trigonometria, tendo em vista que as suas ferramentas possibilitam ao professor uma abordagem dinâmica, interativa e prática. Despertando interesse e curiosidade do aluno em compreender as noções principais que a trigonometria aborda.

REFERÊNCIAS

- BAUGIS, Aytani Rialli Pedrotti; SOARES, Wilkerson Bezaleel. O uso da tecnologia como metodologia de ensino: aplicação do GeoGebra no estudo da geometria analítica. **Maiêutica-Ensino de Física e Matemática**, v. 4, n. 1, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio: Matemática. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1999.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Mirian Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.
- D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje. **Temas e Debates. SBEM. Ano II N**, v. 2, p. 15-19, 1989.
- D'AMBRÓSIO, Beatriz S. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. Grupo Editorial Summus, 1986.
- DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista interdisciplinar científica aplicada**, v. 2, n. 3, p. 1-13, 2008.
- DIAS, J. C. S.; RODRIGUES, M. A. R.. **O Uso de Tecnologias no Ensino da Função Afim. Matemática, Mídia Digitais e Didáticas**. Porto Alegre, p. 1-20. 22 jul, 2014.
- GRAVINA, Maria Alice. Geometria Dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado da Geometria. **Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, v. 1, p. 1-13, 1996.
- JANUARIO, Gilberto et al. Processos de ensino e aprendizagem matemática para a EJA mediados por materiais didáticos. **Ciências em Foco**, v. 4, n. 1, 2011.
- PIAGET, Jean; GRÉCO, Pierre. **Aprendizagem e conhecimento**. Freitas Bastos, 1974.
- PONTE, João Pedro da. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?. **Revista Iberoamericana de educación**, p. 63-90, 2000.
- MOREY, Bernadete Barbosa; GOMES¹⁰, Severino Carlos. UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO DE TRIGONOMETRIA NUMA ABORDAGEM HISTÓRICA. **ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS MATEMÁTICA**, p. 59.
- NASCIMENTO, Eimard GA do. Avaliação do uso do software GeoGebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola. **XII Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa da Unifor, ISSN**, v. 8457, p. 2012, 1808.

VALENTE, José Armando (Org.). **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas:Unicamp/Nied, 1999. Disponível em: <http://www.fe.unb.br/catedraunesco>. Acessado em: 10 de jan. 2022.

XAVIER, Simone Aparecida; TENÓRIO, Thaís; TENÓRIO, André. Uma proposta de ensino-aprendizagem das leis dos senos e dos cossenos por meio do software Régua e Compasso. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 7, n. 3, 2014.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO COM OS ALUNOS

1. Algum dos seus Professores de Matemática já havia trabalhando com o Geogebra na sala de aula?

Sim

Não

2. Quanto você considera o aprendizado adquirido nas aulas com o uso do Geogebra?

Excelente

Bom

Regular

Ruim

Péssimo

3. Quais as suas dificuldades com o conteúdo de trigonometria?

4. Em quais pontos as aulas foram importantes para sua aprendizagem?

5. Cite as principais características do Geogebra, em relação ao conteúdo de Trigonometria, que te chamou atenção.

6. Por fim, o Geogebra proporcionou melhora na aprendizagem do conteúdo?

AGRADECIMENTOS

Este momento da minha vida é muito especial e não posso deixar de agradecer a Deus por toda força, ânimo e coragem que me ofereceu para ter alcançado minha meta. À Instituição quero deixar uma palavra de gratidão por ter me recebido de braços abertos e com todas as condições que me proporcionaram dias de aprendizagem muito ricos. Aos professores e em especial minha orientadora, reconheço um esforço gigante e muita paciência e sabedoria. Foram eles que me deram recursos e ferramentas para evoluir um pouco mais todos os dias. É claro que não posso esquecer dos meus pais e irmãos como de toda minha família e amigos, porque foram eles que me incentivaram e inspiraram por meio de gestos e palavras a superar todas as dificuldades.