



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

RAFAEL NEGREIROS RIBEIRO DOS SANTOS

**CONTRIBUIÇÕES DO SOFTWARE GEOGEBRA PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM DE CONGRUÊNCIA E SEMELHANÇA DE TRIÂNGULO NO 1º
ANO DE ENSINO MÉDIO**

**SÃO RAIMUNDO NONATO-PI
2024**

RAFAEL NEGREIROS RIBEIRO DOS SANTOS

CONTRIBUIÇÕES DO SOFTWARE GEOGEBRA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM
DE CONGRUÊNCIA E SEMELHANÇA DE TRIÂNGULO NO 1º ANO DE ENSINO
MÉDIO

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, Campus São
Raimundo Nonato.

Orientador: Prof. Me. Nerivado Virginio da Silva

SÃO RAIMUNDO NONATO-PI

2024

CONTRIBUIÇÕES DO SOFTWARE GEOGEBRA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CONGRUÊNCIA E SEMELHANÇA DE TRIÂNGULO NO 1º ANO DE ENSINO MÉDIO

Rafael Negreiros Ribeiro dos Santos¹
Nerivaldo Virginio da Silva²

RESUMO

Este trabalho apresenta uma pesquisa qualitativa, do tipo descritiva de campo cujo objetivo é analisar as contribuições do software GeoGebra para o ensino de congruência e semelhança de triângulos, aplicado no Instituto Federal do Piauí – Campus São Raimundo Nonato, em uma turma do 1º ano do Ensino Médio. O problema de pesquisa é: "De que forma o software GeoGebra contribui no processo de ensino e aprendizagem no contexto da geometria plana, especificamente junto ao conteúdo de congruência e semelhança de triângulos em uma turma de 1º ano do ensino médio?". A fundamentação teórica foi baseada nos seguintes autores: Lima (2009), Almeida e Valente (2012), Behrens (2000) e Silveira e Bazzo (2009). Visando atingir os objetivos da pesquisa, a oficina foi dividida em três momentos. O primeiro momento foi dedicado à ambientação e familiarização dos alunos com o software GeoGebra. O segundo momento consistiu no início da explicação das ferramentas do software GeoGebra. O terceiro momento envolveu a resolução de problemas com o auxílio do software. Por fim, foi realizada uma verificação dos dados obtidos por meio da observação sistemática e da análise do questionário. Logo, esta pesquisa evidenciou que o uso do GeoGebra como metodologia de ensino proporcionou uma melhor compreensão do conteúdo de semelhança e congruência de triângulos pelos alunos.

Palavras-chave: geogebra; ensino; semelhança e congruência de triângulos; tecnologia.

ABSTRACT

This study presents qualitative, descriptive field research aimed at analyzing the contributions of the GeoGebra software to the teaching of triangle congruence and similarity, applied at the Federal Institute of Piauí - São Raimundo Nonato Campus, with a 1st-year High School class. The research problem is: "How does the GeoGebra software contribute to the teaching and learning process in the context of plane geometry, specifically regarding the content of triangle congruence and similarity in a 1st-year high school class?" The theoretical framework was based on the following authors: Lima (2009), Almeida and Valente (2012), Behrens (2000), and Silveira and Bazzo (2009). To achieve the research objectives, the workshop was divided into three moments. The first moment was dedicated to the students' immersion and familiarization with the GeoGebra software. The second moment involved the beginning of the explanation of the GeoGebra software tools. The third moment focused on problem-solving with the assistance of the software. Finally, data verification was performed through systematic observation and questionnaire analysis. Consequently, this research highlighted

¹Graduando do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato (IFPI/CASRN). E-mail: rafilenegreiros@gmail.com

² Mestre em Matemática pelo programa (PROFMAT-UFPI), Graduado em Licenciatura em Matemática (IFPI), Docente do Instituto Federal do Piauí, Campus São Raimundo Nonato (IFPI/CASRN), E-mail: nerivaldo.virginio@ifpi.edu.br

that the use of GeoGebra as a teaching methodology led to a better understanding of the content of triangle similarity and congruence by the students.

Keywords: geogebra; teaching; similarity and congruence of triangles; technology.

Data de aprovação: 29/02/2024

1 INTRODUÇÃO

A usabilidade da tecnologia está presente de modo considerável no cotidiano da sociedade. Isso inclui o contexto educativo que, vem com o passar dos anos, incorporando inovações tecnológicas nos modos de ser e fazer a educação. Isto implica pensar este contexto sob uma perspectiva contínua cujos desdobramentos requerem não apenas a observação destes movimentos tecnológicos, mas como eles impactam as dinâmicas da educação. Uma destas questões é pontuada por Pierre Lévy (1999, p. 96) ao mencionar que “por intermédio de mundos virtuais, podemos não só trocar informações, mas verdadeiramente pensar juntos; pôr em comum nossas memórias e projetos para produzir um cérebro cooperativo”. Essa constatação ressalta, de um lado, o viés colaborativo intrínseco ao contexto no qual estamos inseridos, e de outro, a relevância dessas tecnologias como metodologia de ensino, uma vez que, ao longo dos anos, o uso destas inovações está cada vez mais presente no dia a dia dos estudantes.

Nesse contexto, a tecnologia emerge como uma ferramenta ideal a ser incorporada em sala de aula. O professor pode despertar em seus alunos aspirações em torno deste contexto inovativo e, com o auxílio da tecnologia, orientá-los e mediá-los no bom uso dessas ferramentas, não apenas sob as vias da curiosidade, mas sobretudo, pelo entendimento das tecnologias umas das possibilidades de autonomia frente ao aprendizado. Se o professor direcionar o ensino para a integração com a tecnologia, esta se tornará um valioso aliado no processo educacional.

No caso específico do ensino e da aprendizagem de geometria, os conceitos de congruência e semelhança de triângulos, representam desafios significativos no contexto educacional. Nesse cenário, a utilização de ferramentas tecnológicas torna-se uma estratégia promissora para tornar o processo mais acessível, dinâmico e eficaz. No âmbito dessa perspectiva, destaca-se o software GeoGebra como uma ferramenta que integra geometria, álgebra, tabelas, gráficos e estatísticas. Assim, considerando tal contexto, esta investigação tem como objeto de pesquisa a análise das contribuições do GeoGebra para o ensino de congruência e semelhança de triângulos, tendo como campo empírico uma turma de 1º ano do ensino médio do Instituto Federal do Piauí - Campus São Raimundo Nonato (IFPI/SRN). A pesquisa buscou responder a seguinte questão problema: "De que forma o software GeoGebra contribui no processo de ensino e aprendizagem no contexto da geometria plana, especificamente junto ao conteúdo de congruência e semelhança de triângulos em uma turma de 1º ano do ensino médio?".

O presente trabalho tem como justificativa, apontar a importância do uso da tecnologia para o processo de ensino e aprendizagem, sob uma perspectiva menos abstrata do conteúdo, em busca de uma aprendizagem mais fluida, dinâmica e, sobretudo, significativa por meio das manipulações por meio do software GeoGebra.

Deste modo, o decurso da pesquisa desdobra-se a partir dos seguintes objetivos.

Geral:

- Analisar as contribuições do software GeoGebra para aprendizagem de congruência e semelhança de triângulos no 1º ano de ensino médio do IFPI (SRN);

Específicos:

- Organizar atividades integradoras, aqui definidas como “oficinas”, entre a ferramenta e os alunos, de modo a viabilizar a aproximação, bem como as potencialidades do GeoGebra;
- Observar, sistematicamente, as dinâmicas de usabilidade do software GeoGebra com base na proposta de ensino do conteúdo de congruência semelhança de triângulos e;
- Discutir os pontos de aprendizagem e de dificuldade no processo de uso da ferramenta e suas implicações junto a apropriação do conteúdo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo será destinado ao referencial teórico, abordando as tecnologias na educação, especificamente no ensino de matemática, com foco no software GeoGebra e na geometria plana. Os principais autores que serão discutidos incluem Almeida, Valente, Silveira, Bazzo, Behrens, Lima e Boyer.

2.1 TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

A evolução na sociedade é sempre constante em todos os aspectos, o início dessa constante evolução vem desde a revolução industrial que foi o início da industrialização em todo o mundo e após esse processo o mundo esteve em constante evolução em meados dos anos 80 quando o capitalismo pós-industrial teve sua influência em todo o mundo, a sociedade iniciou o período da sociedade da informação.

A tecnologia ficou insubstituível na sociedade e sempre quando pensamos no termo “desenvolvimento”, a noção de tecnologia vem junto. Sobre isso, Silveira e Bazzo (2009, p. 682) mencionam que:

A tecnologia tem se apresentado como o principal fator de progresso e de desenvolvimento. No paradigma econômico vigente, ela é assumida como um bem social e, juntamente com a ciência, é o meio para a agregação de valores aos mais diversos produtos, tornando-se a chave para a competitividade estratégica e para o desenvolvimento social e econômico de uma região.

A evolução da sociedade ao longo do tempo tem impactado significativamente o setor da educação que, por sua vez, tem se adaptado e incorporado novas tecnologias como parte integrante de sua abordagem pedagógica. O quadro e o giz, que foram as principais ferramentas de ensino em seus primórdios, têm sido progressivamente substituídos por tecnologias da informação e comunicação (TICs) de modo a refletir as demandas e oportunidades da era digital.

É relevante notar que, em 13 de julho de 2010, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (Brasil, 2010) – estabeleceram um marco importante ao prever o uso da tecnologia como um recurso pedagógico. Esse documento direcionou esforços para assegurar a integração das TICs nos currículos escolares, reconhecendo a importância da preparação dos estudantes para um mundo cada vez mais orientado pelas tecnologias.

A partir desse documento, o uso das TICs, em sala de aula, começou a aparecer mais frequentemente. Com isso, questionamentos surgem a respeito da capacitação do aluno e do professor sobre a usabilidade destas ferramentas. Do ponto de vista do Almeida e Valente (2012, p. 68) há a necessidade:

[...] de alunos e educadores terem maior familiaridade com os novos recursos digitais – processador de texto, Internet, web, e-mail, bate-papo,

lista de discussão, hipertexto, blog, videoblog, fotolog, second life, o que tem sido denominado de letramento digital, bem como de outros letramentos, como o imagético e o sonoro.

Na perspectiva desse autor é necessário ser trabalhado as TICs, de uma forma que tanto o professor quanto o aluno consigam criar uma familiaridade com essas novas tecnologias em sala de aula e a partir disso, ambos consigam ter um letramento digital e, conseqüentemente, efetivarem o bom uso destas ferramentas como um recurso pedagógico.

2.1.1 Tecnologias no ensino de matemática

A matemática é uma linguagem universal que descreve o mundo e as relações entre os elementos de forma precisa e abstrata. No entanto, essa abstração pode representar uma barreira para muitos estudantes, que podem sentir-se desconectados dos conceitos matemáticos e enfrentar dificuldades no processo de aprendizagem. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), que incluem computadores, softwares educativos, aplicações e recursos online, oferecem inúmeras possibilidades para tornar a matemática mais tangível e acessível. São de grande importância para o ensino de matemática, permitindo que a disciplina transcenda a abstração, tornando-se uma ferramenta adotada pelos professores para promover um aprendizado mais eficaz dos alunos.

Num mundo globalizado, que derruba barreiras de tempo e espaço, o acesso à tecnologia exige atitude crítica e inovadora, possibilitando o relacionamento com a sociedade como um todo. O desafio passa por criar e permitir uma nova ação docente na qual professor e alunos participam de um processo conjunto para aprender de forma criativa, dinâmica, encorajadora e que tenha como essência o diálogo e a descoberta (Behrens, 2000, p.77).

Logo, com o uso das TICs no ensino de matemática, o aluno começa a desenvolver mais interesse na aula, pois aprende de uma forma mais atrativa para eles, uma forma mais dinâmica e interativa, com jogos e softwares computacionais, onde tanto o professor quanto o aluno estão em um processo conjunto de aprendizagem com o uso das tecnologias no ensino.

O uso dos softwares educativos no ensino de matemática auxilia não somente alunos, mas também professores no quesito dinamicidade, interação e apropriação dos conteúdos. Lima (2009, p. 36) traz uma abordagem importante sobre essa questão:

Ao considerar as possibilidades de ensino com o computador, o que pretendo destacar é a dinamicidade desse instrumento que pode ser utilizado para que os alunos trabalhem como se fossem pesquisadores, investigando os problemas matemáticos propostos pelo professor construindo soluções ao invés de esperarem um modelo a ser seguido.

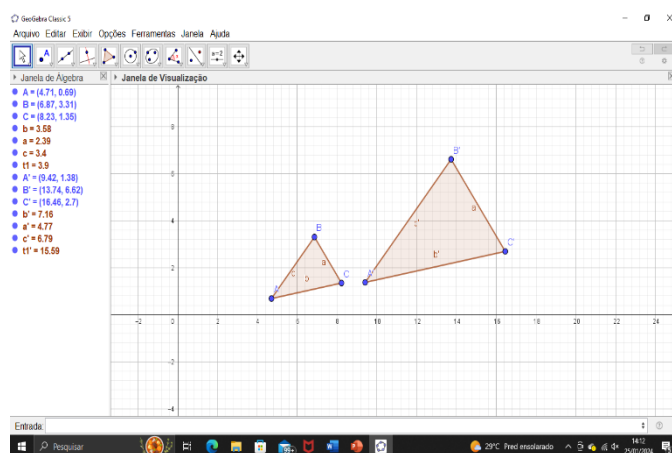
Na perspectiva do autor, com o uso dos softwares educativos os alunos passam de observadores a protagonistas no contexto das soluções e conhecimento no campo matemático. Quando pensamos na figura do professor, as novas ferramentas servem como meio para mediação entre ensino e a aprendizagem.

Existem várias ferramentas que o professor pode usar no ensino de matemática, tais como a Khan Academy, o Microsoft Excel, o Wordwall, o GeoGebra e diversas outras ferramentas tecnológicas. Cada uma dessas ferramentas oferece uma ampla gama de maneiras de serem utilizadas, cabendo ao professor escolher aquela que considerar mais adequada para cada conteúdo que for ministrar.

2.2 GEOGEBRA

O software GeoGebra surgiu em 2001, apresentando características dinâmicas, conforme mencionado por Sanches e Goes (2013): "o GeoGebra é um software de Matemática dinâmica que reúne geometria, álgebra e cálculo, e foi idealizado e criado por Markus Hohenwarter na Universidade de Salzburg, Áustria". Ele integra geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatísticas e cálculos em uma única plataforma. Desde o seu lançamento, passou por constantes atualizações, gerando uma comunidade de milhões de usuários, incluindo professores que o utilizam para o ensino, acadêmicos da matemática e alunos do ensino médio ou fundamental. O GeoGebra é acessível a todos os públicos, dispondo de versões para computador e celular.

Figura 1- Software GeoGebra



Fonte: Elaborado pelo autor via GeoGebra (2023).

Ao utilizar este software, os professores de matemática podem apresentar os conceitos de similaridade e congruência de triângulos de uma forma mais interessante, tornando as suas aulas mais interativas e envolventes. Essa ferramenta permite manipular triângulos de forma prática, tornando o conteúdo mais interessante e de fácil compreensão, promovendo o engajamento dos alunos e a compreensão dos conceitos matemáticos.

Através do uso do GeoGebra, é possível que os próprios alunos construam triângulos e percebam se esses triângulos são congruentes, podendo sobrepor reciprocamente, algo que não seria possível com quadro e pincel. Com isso, os próprios alunos irão perceber que os triângulos congruentes têm os mesmos ângulos e lados. Além disso, com o software, é possível utilizar comandos que geram triângulos semelhantes a qualquer triângulo dado, e quando um triângulo é manipulado, o outro se ajusta automaticamente para manter a razão de semelhança estabelecida. Além disso, o software oferece várias outras formas de interação. Souza (2012, p. 91) destaca que o uso dessa ferramenta tecnológica "... facilita e dinamiza o processo de aprendizagem dos alunos, de forma que, ao inserirem informações no software, recebem instantaneamente respostas que correlacionam expressões algébricas com suas respectivas representações gráficas".

O GeoGebra promove a aprendizagem ativa ao permitir que os alunos manipulem objetos matemáticos em um ambiente virtual. Isso significa que os alunos podem experimentar e explorar conceitos matemáticos por meio da interação direta, tornando o processo de aprendizagem mais significativo.

A capacidade de representar visualmente conceitos matemáticos complexos é uma das características distintivas do GeoGebra. Isso auxilia os alunos a compreenderem conceitos abstratos de maneira mais profunda e torna a matemática mais concreta e fácil de entender.

2.3 GEOMETRIA PLANA

A história da matemática revela que esta disciplina tem sido desenvolvida ao longo do tempo, desde conhecimentos rudimentares até aqueles presentes na atualidade. Textos de história da matemática mostram que, desde 2000 a.C., os babilônios já registravam o que é hoje designado por "álgebra elementar". A geometria, cujo significado em latim é "medir a terra", da mesma forma, possui registros históricos, mas ainda é incerto quando a geometria teve sua origem, segundo Boyer (2016), "os primórdios do assunto são mais antigos que a arte de escrever". Logo temos que se apoiar nos registros históricos mais recentes que estão relatados, como os egípcios e mesopotâmicos que utilizavam a geometria plana em suas práticas diárias, sendo medir terras e construção de estruturas.

No entanto, a geometria floresceu como uma disciplina sistemática na Grécia Antiga, especialmente com o matemático Euclides. É impossível falar de geometria atualmente sem mencionar seu nome, pois ele compilou e organizou os conhecimentos geométricos da época em sua obra "Os Elementos". Este tratado tornou-se uma referência fundamental na geometria por séculos, apresentando postulados, axiomas e proposições que ainda são estudados hoje.

Sendo a geometria indispensável na educação de um indivíduo, pois possibilita uma melhor compreensão das ideias centrais da matemática, gerando uma visão e interpretação do mundo ao seu redor (Lorenzato, 1995), percebemos a importância da geometria na vida de todos. Ela está presente em todos os lugares, mas é necessário ser percebida. No nosso cotidiano, lidamos com várias aplicações da geometria, como em construções, mapas, GPS, entre outros. Se não tivermos o conhecimento dela, acabaremos por deixar passar despercebida sua influência em diversas situações.

A geometria é uma disciplina muito ampla, abrangendo diferentes campos de estudo. Nesta pesquisa, concentraremos nossa atenção na geometria plana, com foco específico no conteúdo de semelhança e congruência de triângulos.

3 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolveu-se por meio de uma abordagem qualitativa, a partir de uma perspectiva mais descritiva de campo em relação aos objetivos pretendidos nesta investigação. Assim, de acordo com Prodanov e Freitas (2013, p.70), a pesquisa qualitativa "considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números."

Para a aplicação desse projeto, a pesquisa de campo mostrou-se mais adequado, tendo em visto o que postula Lakatos e Marconi (2003, p. 186):

A pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

A pesquisa foi aplicada no Instituto Federal do Piauí – Campus São Raimundo Nonato, numa turma de 1º Ano do Ensino Médio composta por quarenta alunos, turma essa

que tivemos a oportunidade de realizar a observação e regência das disciplinas de estágio III e IV.

Utilizou-se 20 computadores pertencentes a um dos laboratórios de informática, disponíveis no Campus. Cada máquina foi dividida por dois participantes da pesquisa.

No laboratório realizamos oficinas de aprendizagem, cujo objetivo foi reforçar o conteúdo que já haviam apreendido - os conteúdos de congruência e semelhança de triângulos. Esta etapa dividida em três momentos, desenvolvidos em duas aulas distintas. Ficando assim:

- 1º momento: Teve a duração de uma hora e foi projetado para efetiva ambientação e familiarização dos alunos com o software GeoGebra. Nessa fase inicial da oficina, foram apresentadas algumas das possibilidades do software, começando por uma introdução sobre o software, seu criador e o objetivo para o qual foi desenvolvido. Posteriormente, abordamos suas funções, como a criação de retas, planos e o uso do plano cartesiano, destacando até onde seria utilizado na oficina.
- 2º momento: Marcou o início da explicação das ferramentas do software. Foram apresentadas as funções de construção de retas, pontos, segmentos de reta, polígonos, medição de ângulos, polígonos rígidos e o controle deslizante. Concomitante à explicação, os alunos desenvolviam, em seus computadores, as indicações apresentadas na data show. Após a fase de orientação para o uso de todas essas ferramentas, foi introduzido um comando chamado “homotetia”. Nesse momento, os alunos tiveram que aplicar tudo o que aprenderam, pois, a construção exigiu a utilização das funções ponto, polígono e controle deslizante. Eles realizaram a homotetia em um triângulo e, manipulando o controle deslizante, puderam perceber quando os triângulos eram congruentes ou semelhantes;
- 3º momento: Teve a duração de duas horas, e consistiu na resolução de problemas com o auxílio do software. No início da aula, foram realizadas atividades para relembrar o que abordamos na aula anterior. Foi solicitado aos alunos que construíssem triângulos e, após a construção, criassem um triângulo congruente e triângulos semelhantes. Eles foram instruídos a demonstrar a congruência e semelhança por meio dos ângulos gerados, descobrindo suas razões pelas medidas dos lados. Posteriormente, foi solicitado que sobrepujassem os triângulos congruentes para mostrar que, se eram congruentes, eram exatamente iguais, com ângulos de mesma medida e lados correspondentes. Já nos triângulos semelhantes, enfatizou-se que possuíam ângulos iguais, mas com medidas diferentes nos lados.

Após essa atividade introdutória, os alunos foram envolvidos em uma tarefa que estava previamente disponível em todos os computadores. Nela, haviam oito triângulos, e os alunos deveriam identificar quais eram semelhantes entre si, utilizando as ferramentas apresentadas na aula anterior, isso sem um auxílio externo, visto que esta atividade foi realizada de modo individual, a partir dos repertórios alcançados. Ao término da aula, a oficina foi avaliada pelos alunos mediante um questionário disponibilizado no *google forms*.

Para a coleta de dados, utilizamos a observação sistemática, descritiva para Gil (2002, p.42) da seguinte forma:

As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática.

A observação sistemática foi utilizada no decorrer de todo o processo investigativo, contemplando pontos como: primeiro contato com o software, desenvolvimento e ambientação dos alunos, resolução dos problemas, manipulação dos triângulos e compreensão sobre a semelhança e a congruência de triângulos com o auxílio do software.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

No início da oficina, quando os alunos precisaram escolher seus computadores, foi necessário que eles se dividissem em duplas devido à falta de computadores disponíveis para todos. Foi necessário que todos instalassem os softwares em seus computadores, já que cada aluno acessa sua conta disponibilizada pelo campus. Embora o aplicativo já estivesse presente nos computadores, era necessária a instalação, o que ocorreu sem problemas devido à familiaridade dos alunos com a tecnologia e às aulas no laboratório. Após esse procedimento, deu-se início à oficina sobre semelhança e congruência de triângulos.

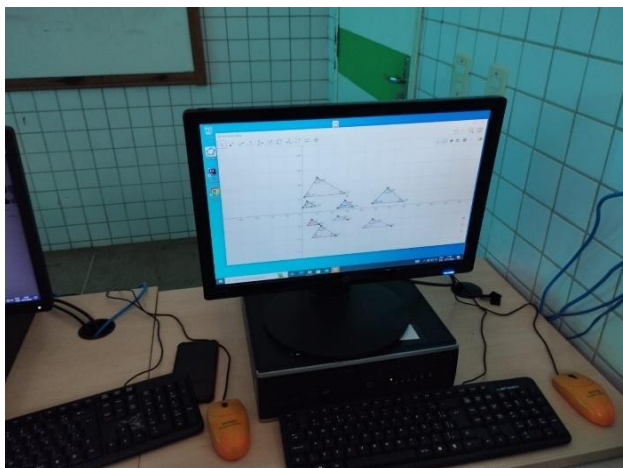
Figura 2- Início da oficina



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Ao analisar a oficina por meio da observação sistemática, notou-se que, no primeiro contato dos alunos com o software GeoGebra, houve uma receptividade muito positiva. Todos os alunos estavam dispostos à aprendizagem e empenharam-se para exercer autonomia durante o processo, aplicação do que havia sido proposto nas oficinas. Durante a realização das atividades, uma parte significativa do grupo já conseguia modificar cores dos triângulos visto que isso viabilizava identificar as diferenças e semelhanças entre os triângulos.

Figura 3- Mudança de cor na atividade proposta



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Com a mudança das cores, os alunos iniciaram um processo gradativo de autonomia junto ao GeoGebra, avançando, inclusive, para a busca de outras ferramentas, para além daquelas que foram apresentadas.

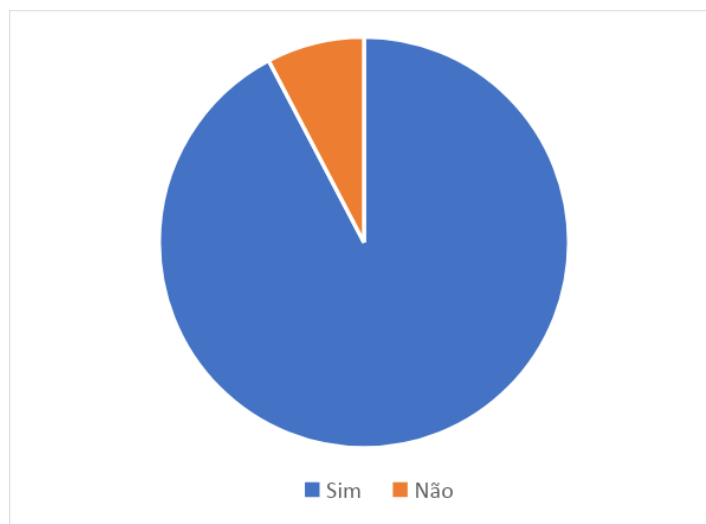
Ao analisar as questões disponibilizadas após o término da oficina, observou-se que 80,8% dos alunos já haviam tido contato com o software GeoGebra em outras aulas de matemática. Entretanto, 19,2% tiveram seu primeiro contato com o software durante a oficina, sendo o GeoGebra, o único software de matemática apresentado a esses alunos em toda a sua vida estudantil. Essa constatação evidencia como o software pode ser utilizado para o ensino de diversos conteúdos, indo além da congruência e semelhança de triângulos.

Com o auxílio do software, além de facilitar o entendimento do conteúdo, os alunos se interessaram no decurso da aula ministrada, tornando o processo mais fluido e, sobretudo, participativo. Nessa oficina, 76,9% dos alunos demonstraram maior interesse nas aulas e relataram que a metodologia foi importante para a compreensão dos conteúdos trabalhados. Na fala, os alunos enfatizaram a eficácia da abordagem, de modo a evidenciar a importância do uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs), como proposta metodológica de reforço junto ao que foi ministrado:

"Achei muito legal e mais interessante para aprender matemática; compreendi um pouco mais sobre esse conteúdo", e outros expressaram que a aplicação prática ajudou na compreensão, como em relatos do tipo "Ajudou um pouco na compreensão".

Analisando os dados, foi questionado se os alunos pretendiam continuar explorando o software GeoGebra para aprofundar o entendimento nos assuntos estudados de matemática. Constatou-se que 76,9% dos alunos expressaram o interesse em continuar explorando outras funcionalidades do software para compreender diferentes conteúdos matemáticos.

Por fim, foi questionado se o software auxiliou no entendimento do conteúdo sobre semelhança e congruência de triângulos.

Tabela 1- Dados do Questionário

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Logo, ao perceber que cerca de 100% dos alunos afirmaram que o uso do software GeoGebra auxiliou no entendimento do conteúdo de congruência e semelhança de triângulos, fica evidente a necessidade da utilização dessas ferramentas tecnológicas para complementar o ensino.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa demonstrou que a utilização do software GeoGebra no ensino de semelhança e congruência de triângulos tornou o conteúdo mais significativo para os alunos do 1º ano do ensino médio. Dessa forma, facilitou a compreensão do conteúdo e aproximou a aula da realidade dos alunos, considerando que a tecnologia está sempre presente em suas vidas. Esse foi um dos fatores que contribuíram para atingir os objetivos da pesquisa.

Logo, um ponto a ser destacado foram as contribuições do software nessas oficinas, sendo a mais relevante a participação dos alunos na construção dos triângulos. Eles puderam manipular as ferramentas do software para sobrepor as figuras, percebendo assim quando são congruentes ou semelhantes e o que tornava os triângulos semelhantes ou congruentes. A visualização e a manipulação feitas pelos próprios alunos, representaram a contribuição mais significativa.

Dessa forma, alcançamos os objetivos da pesquisa, ao percebermos a receptividade na utilização do recurso GeoGebra e, sobretudo, na apreensão dos conteúdos trabalhados. O uso desta tecnologia tornou a aula mais dinâmica e os alunos puderam dar significado ao que foi trabalhado. Essa dinâmica viabilizou a apropriação do conteúdo matemático que foi, indiscutivelmente, intensificado diante do uso desta tecnologia.

Assim, entendemos que, havendo uma proposta pedagógica definida e planejada, a interação entre estudantes e conteúdo pode ser proveitosa no uso de recursos tecnológicos. Nesta pesquisa, o uso do Geogebra, mostrou-se um excelente aliado no processo ensino e aprendizagem.

Com as atividades desenvolvidas, foi perceptível que os alunos conseguiram compreender todas as ferramentas trabalhadas durante a aula e até mesmo buscaram mais ferramentas que não foram trabalhadas para facilitar o entendimento. Um exemplo que aconteceu foi a aluna que conseguiu mudar a cor dos triângulos, mostrando quais eram semelhantes e congruentes por terem as mesmas cores. Ficou evidente que ela conseguiu entender o conteúdo e ainda gostou do uso do software GeoGebra.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, 2012.
- BEHERENS, Marilda Aparecida. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000, p. 70-85
- BOYER, C. B. **História da Matemática**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**. Brasília: MEC, 2010.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- LÉVY, P. **Cibercultura**. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.
- LIMA, L. F. **Grupo de estudos de professores e a produção de atividades matemáticas sobre funções utilizando computadores**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Unesp, Rio Claro, 2009. Disponível em: http://www2.unucseh.ueg.br/ceped/edipe/anais/IIIedipe/pdfs/2_trabalhos/gt05_matematica/trabalho/gt05_grupo_de_estudos_producao.pdf. Acesso em: 10 jan. 2024
- LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria. **Educação Matemática em Revista**, v. 4, n. p. 3-13, 1995.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013.
- SANCHES, Maria Isabel; GOES, Anália Maria Dias. **O uso do geogebra na função afim**. 2013. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uenp_mat_artigo_maria_isabel_sanches.pdf. Acesso em: 10 jan. 2024
- SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. Ciência, tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. **Ciência & Educação**, v. 15, n.3, p. 681-694. 2009.
- SOUZA, F. A. L. de. **O uso do software GeoGebra como ferramenta pedagógica no estudo de funções quadráticas em turmas de 9º ano do ensino fundamental do CMF**. 2012. 108 p. Dissertação (Mestrado profissional em ensino de ciências e matemática) – Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2012.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO



INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

1- Algum professor de matemática já utilizou o software Geogebra em alguma aula?

() SIM

() NÃO

2- Algum professor de matemática já utilizou algum software para incrementar a aprendizagem de algum conteúdo? Se sim, qual foi o software utilizado?

3- O que acharam do uso de softwares no ensino de matemática? Compreenderam melhor o conteúdo?

4- O uso de softwares despertou mais o interesse na aula?

() SIM

() NÃO

5- Você pretende continuar explorando o Geogebra para compreender melhor os conteúdos estudados?

() SIM

() NÃO

6- O uso do software Geogebra auxiliou no ensino de semelhança e congruência de triângulos?

() SIM

() NÃO

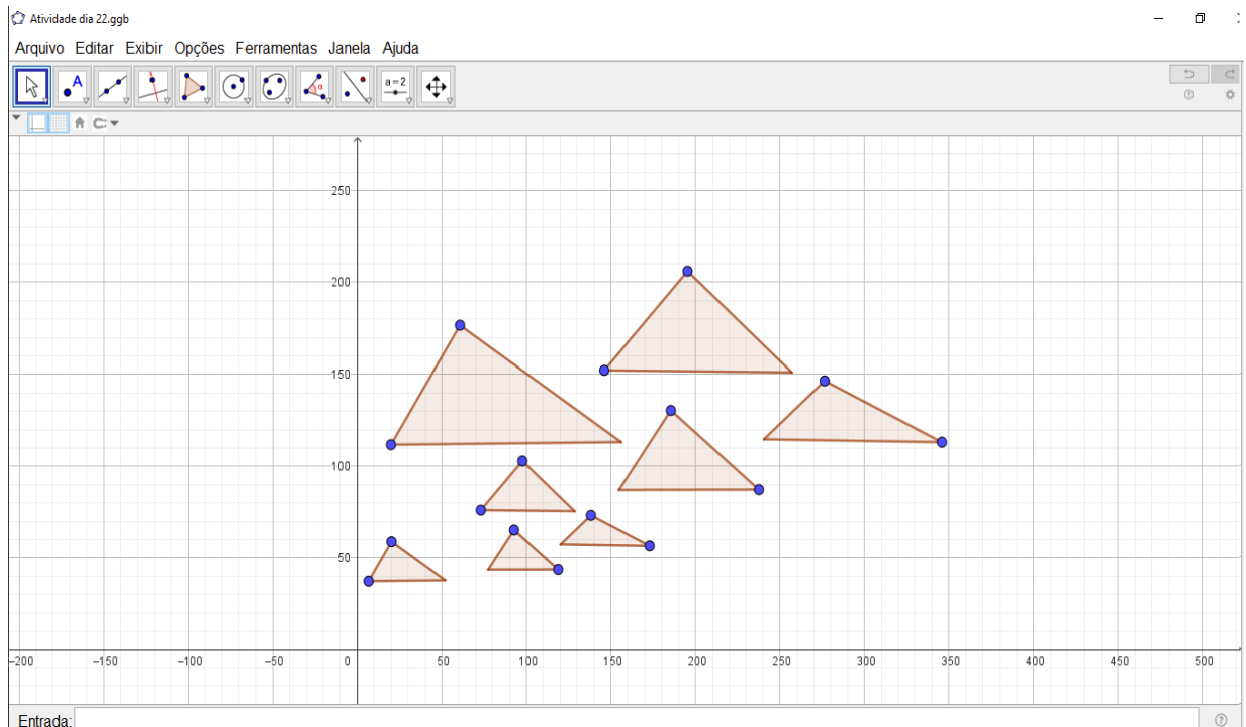
APÊNDICE B – ATIVIDADE



INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ
CAMPUS SÃO RAIMUNDO NONATO
CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

1 – Usando as ferramentas aprendidas na aula passada, determine quais triângulos são semelhantes entre si.

Figura 4- Atividade com o software GeoGebra



APÊNDICE C – FOTOS

Figura- Fotos da oficina



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Figura 5-Fotos da oficina



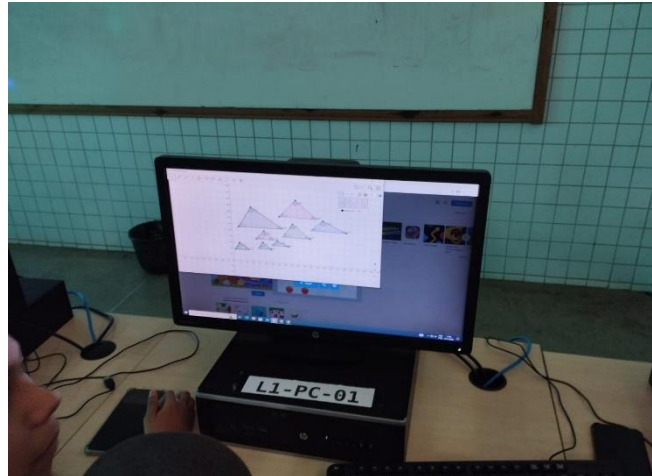
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Figura 6-Fotos da oficina



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Figura 7-Fotos da oficina



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Figura 8- Fotos da oficina



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Figura 9- Fotos da oficina



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).