



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

LORRANE COELHO CAVALCANTE

**A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE *EUCLIDEA* EM UMA TURMA DO CURSO
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS**

SÃO RAIMUNDO NONATO - PI

2023

LORRANE COELHO CAVALCANTE

A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE *EUCLIDEA* EM UMA TURMA DO CURSO
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS

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. Mateus de Souza Galvão

SÃO RAIMUNDO NONATO - PI

2023

A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE *EUCLIDEA* EM UMA TURMA DO CURSO LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS

Lorrane Coelho Cavalcante¹

Mateus de Souza Galvão²

RESUMO

Neste artigo, investigou-se as potencialidades e desafios da utilização do software *Euclidea* no ensino de Desenho Geométrico em uma turma do curso de Licenciatura em Matemática ofertado no Instituto Federal Campus São Raimundo Nonato – PI. O trabalho foi organizado em três etapas, a saber: (1) os alunos tiveram o primeiro contato com o *Euclidea*, em que trabalhou-se a importância do software, as principais funcionalidades, a interface intuitiva e algumas construções iniciais; (2) os alunos, de forma autônoma, realizaram as construções relativas às fases das bibliotecas subsequentes. (3) os alunos participaram da resolução de um questionário com perguntas relacionadas a atividade realizada. Após isso, os dados foram analisados de maneira qualitativa, para a elaboração da etapa de resultados da Pesquisa. Com isso, percebeu-se que, embora o *Euclidea* seja reconhecido como uma ferramenta valiosa no ensino de Desenho Geométrico, é imperativo ponderar cuidadosamente tanto os benefícios, quanto os desafios. Os benefícios evidenciados, como a estrutura organizada do conteúdo e a facilidade intuitiva na construção, são elementos positivos que promovem uma experiência enriquecedora para os alunos. Por outro lado, os desafios, como questões técnicas na atualização do site, a complexidade na construção de certas figuras geométricas e o desconhecimento inicial do software, destacam áreas que necessitam de atenção e possível aprimoramento.

Palavras-chave: *Euclidea*; tecnologias; Matemática; desenho geométrico.

ABSTRACT

In this article, we investigated the potential and challenges of using the *Euclidea* software in teaching Geometric Design in a class of the Mathematics Degree course offered at the Instituto Federal Campus São Raimundo Nonato – PI. The work was organized in three stages, namely: (1) the students had their first contact with *Euclidea*, in which they discussed the importance of the software, the main functionalities, the intuitive interface and some initial constructions; (2) the students, autonomously, carried out the constructions related to the phases of the subsequent libraries. (3) students participated in solving a questionnaire with questions related to the activity carried out. After that, the data was analyzed qualitatively, to prepare the results stage of the Research. With this, it was realized that, although *Euclidea* is recognized as a valuable tool in teaching Geometric Design, it is imperative to carefully consider both the benefits and the challenges. The benefits highlighted, such as the organized structure of the content and the intuitive ease of construction, are positive elements that promote an enriching experience for students. On the other hand, challenges, such as technical

¹ Discente do curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal do Piauí *campus* São Raimundo Nonato. E-mail: lorraneccavalcante@gmail.com

² Docente do curso de Licenciatura em Matemática. Instituto Federal *campus* São Raimundo Nonato. E-mail: mateus.galvao@ifpi.br

issues in updating the website, the complexity in constructing certain geometric figures and the initial lack of knowledge of the software, highlight areas that require attention and possible improvement.

Keywords: *Euclidea*; technologies; Mathematics; geometric draw.

Data da aprovação: 20 / 12 / 2023.

1 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico tem transformado a educação, oferecendo novas perspectivas e ferramentas inovadoras para aprimorar o processo de aprendizagem. No contexto do ensino de Matemática, a integração de softwares específicos pode desempenhar um papel crucial na promoção de uma abordagem mais dinâmica e interativa. Conforme ressaltado por Amancio e Sanzovo (2020, p. 03) “Vários são os recursos tecnológicos à disposição dos professores de Matemática, desde os mais simples, como a calculadora, até ferramentas mais elaboradas, como é o caso dos *softwares*”. Essa diversidade de opções, oferece aos educadores a flexibilidade necessária para adaptar suas práticas pedagógicas às necessidades específicas dos estudantes.

Diante desse cenário, é fundamental reconhecer que a inclusão de softwares específicos no ensino de Matemática não apenas amplia uma série de recursos disponíveis, mas também potencializa a eficácia do processo educacional. A calculadora, por exemplo, pode ser utilizada para acelerar cálculos complexos, o que permite que os alunos se concentrem mais na compreensão dos conceitos matemáticos subjacentes. Por outro lado, ferramentas mais avançadas, como softwares de modelagem matemática e simulação, oferecem a capacidade de visualizar conceitos abstratos de forma tangível, o que torna a aprendizagem mais concreta e acessível.

A personalização do ensino por meio da integração de recursos tecnológicos, como enfatizado por Amancio e Sanzovo (2020), representa um avanço significativo na promoção da inclusão e eficiência no processo educacional. Ao considerar a diversidade de habilidades e estilos de aprendizagem dos alunos, os softwares específicos possibilitam que os educadores atendam às demandas individuais de maneira mais precisa. Essa abordagem personalizada não apenas reconhece as diferenças na velocidade de aprendizado, compreensão e preferências de cada estudante, mas também incentiva a autonomia e a responsabilidade pelo próprio aprendizado.

A disciplina de "Desenho Geométrico" assume um papel fundamental no desenvolvimento acadêmico, que proporciona aos estudantes não apenas um entendimento aprofundado da geometria, mas também habilidades analíticas e visuais essenciais. Nesse contexto, a utilização do software *Euclidea* emerge como uma ferramenta inovadora e altamente benéfica. Ao integrar o *Euclidea* ao ensino de Desenho Geométrico, os educadores capacitam os alunos a explorar conceitos complexos de forma interativa, visual e intuitiva.

As potencialidades do *Euclidea* vão além da simples representação gráfica, o que permite que os estudantes experimentem, descubram padrões e testem hipóteses de maneira dinâmica. Essa abordagem não apenas torna o aprendizado mais envolvente, mas também prepara os alunos para enfrentar desafios matemáticos de forma mais eficaz, e para desenvolver uma compreensão sólida e duradoura dos princípios geométricos fundamentais.

Além disso, observa-se que no âmbito do ensino superior em Licenciatura em Matemática, a integração de tecnologias educacionais tem se destacado como um elemento transformador, oferecendo novas perspectivas para a abordagem pedagógica. Nesse sentido, este artigo visa explorar a utilização do software *Euclidea* como uma ferramenta pedagógica

no ensino de Desenho Geométrico em uma turma do Ensino Superior, mais precisamente, no curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Piauí, *campus* São Raimundo Nonato.

O problema central que orienta esta investigação reside na necessidade de compreender as vantagens e desvantagens associadas à adoção do software *Euclidea* como suporte ao ensino de Desenho Geométrico. Considerando-se o contexto específico do Instituto Federal do Piauí, é imperativo avaliar de maneira crítica como essa ferramenta digital impacta o processo educacional e o engajamento dos estudantes.

Para responder a essa indagação, delineou-se os objetivos específicos que buscam investigar as potencialidades e desafios inerentes à utilização do *Euclidea* no ensino de Desenho Geométrico. Além disso, analisou-se como essa ferramenta digital influencia o interesse e a motivação dos discentes pela disciplina e avaliou-se os desafios enfrentados pelos estudantes ao utilizarem o *Euclidea* como suporte ao ensino. Por fim, buscou-se verificar as vantagens e desvantagens da implementação deste software em sala de aula para o ensino de Desenho Geométrico, o que contribui para a reflexão sobre a eficácia de sua incorporação no contexto educacional.

A fundamentação teórica deste trabalho foi organizada em duas seções, a saber: “Tecnologias Digitais em Educação Matemática” e “O Software *Euclidea*”. A primeira seção aborda um pouco sobre a trajetória histórica da utilização das tecnologias nos ambientes educacionais, posterior a isso, ainda na mesma seção, destina-se uma subseção para uma breve discussão sobre o uso das tecnologias digitais na formação de professores de matemática. A segunda seção trata do software *Euclidea*, na qual são apresentadas suas características e funcionalidades. Por fim, na seção “Resultados” apresenta-se e discute-se as decorrências da atividade vivenciada por um grupo de professores em formação, como descrito na “Metodologia” deste trabalho.

2 TECNOLOGIAS DIGITAIS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O surgimento e a evolução das tecnologias no ensino representam uma trajetória marcante, que moldou significativamente a forma como ensinar e aprender ao longo do tempo. Historicamente, o ensino foi muitas vezes limitado a métodos tradicionais, centrados em textos impressos e transmissão oral. No entanto, a incorporação de tecnologias no campo educacional tem suas raízes em desenvolvimentos que remontam a várias décadas.

Kenski (2007) discute que no século XIX, as lanternas mágicas³ eram utilizadas para projetar imagens em grandes superfícies, o que proporciona uma maneira visual de complementar o ensino. Posteriormente, os projetores de slides tornaram-se populares, o que permitia a exibição de informações visuais em salas de aula.

Para o mesmo autor, logo no início do século XX, o rádio foi introduzido como uma ferramenta educacional, que possibilitou acesso a programas educativos e transmissões ao vivo. “Com o tempo, a televisão também se tornou uma poderosa ferramenta de ensino, oferecendo uma combinação de áudio e vídeo para enriquecer a experiência educacional”. (KENSKI, 2007, p. 10).

Na visão de Lévy (1998) o advento dos computadores nas décadas de 1970 e 1980 marcou um ponto de virada crucial. As primeiras aplicações educacionais envolveram principalmente a programação, mas à medida que os computadores se tornaram mais acessíveis, surgiram programas educativos e softwares interativos. A popularização da

³ As lanternas mágicas referem-se a dispositivos ópticos utilizados para projetar imagens em uma tela ou superfície. Elas foram uma forma popular de entretenimento visual antes do advento do cinema moderno. As lanternas mágicas consistiam em uma caixa que abrigava uma fonte de luz, uma lente e um mecanismo para trocar e movimentar slides de vidro ou transparências (SILVA, 2018).

internet na década de 1990 revolucionou ainda mais o ensino, e proporcionou acesso a uma vasta gama de recursos online.

Mais adiante, surgem os primeiros smartphones e tablets, que traz consigo uma revolução na forma como os alunos interagem com o conteúdo educacional. Aplicativos educativos, vídeos interativos e recursos personalizados estão agora ao alcance dos dedos, o que proporciona flexibilidade e adaptabilidade ao processo de aprendizagem. No século XXI houve a disseminação de plataformas de aprendizagem online e sistemas de ensino à distância (Leite, 2016).

Essas ferramentas oferecem cursos, aulas e materiais educacionais acessíveis de forma remota, isso elimina barreiras geográficas e proporciona oportunidades de aprendizado flexíveis. Avanços mais recentes incluem o uso de realidade virtual e aumentada no ensino, que permitem experiências imersivas que transcendem os limites tradicionais da sala de aula. Isso proporciona novas maneiras de visualizar e interagir com informações complexas.

2.1 TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Os recursos tecnológicos estão transformando uma variedade de setores, proporcionando rapidez e precisão em diversos aspectos da sociedade. No entanto, na área da educação, a adoção desses recursos tem avançado de maneira gradual, apesar de inúmeros estudos destacarem seu potencial. Na disciplina de Matemática, em que a precisão e rapidez são especialmente valiosas devido à natureza exata e aos cálculos extensos envolvidos, softwares matemáticos como o *Geogebra*⁴ oferecem considerável auxílio aos professores.

Na maioria das escolas, prevalece a visão de que os alunos são principalmente receptores de conhecimento. Em países em desenvolvimento, como o Brasil, essa abordagem quase se torna uma norma, onde o foco recai na instrução de métodos para resolver exercícios, em vez de promover o desenvolvimento do pensamento crítico. De acordo com D'Ambrósio (1989, p.15):

[...] 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, a resolução de problemas reduz-se a procedimentos determinados pelo professor.

Assim, torna-se evidente a necessidade urgente de reformular os métodos de ensino adotados nas salas de aula, pois, colocará o aluno no cerne das discussões conferindo-lhe o papel de protagonista. Nesse contexto, Xavier (2014, p. 12) ressalta que "[...] a abordagem de ensino centrada na memorização de fórmulas e conceitos, na resolução mecânica de exercícios e na memorização de estratégias para abordar problemas precisa ser transformada para promover a construção ativa do conhecimento".

Há décadas, este método de ensino mecânico tem sido questionado por autores como Piaget (1974), e Januário (2011) destaca a necessidade premente de revisão dessas práticas. Diante desse cenário, as novas tecnologias digitais emergem como uma alternativa promissora. A integração de recursos interativos, plataformas educacionais online e ferramentas inovadoras pode não apenas abordar as críticas levantadas por esses estudiosos, mas também revitalizar o processo de aprendizagem.

⁴ O *GeoGebra* é uma poderosa ferramenta educacional que integra conceitos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, cálculo e estatísticas em uma única plataforma interativa.

Portanto, as tecnologias digitais possuem o potencial de desenvolver a capacidade de absorção e assimilação quando empregadas de maneira adequada. A integração dessas novas tecnologias nas salas de aula deve ser cuidadosamente planejada com o objetivo de conceder autonomia aos alunos. Nesse sentido, é crucial desenvolver um plano de implementação bem elaborado, o que garante que essa transição não se limite à substituição de um quadro negro por um digital ou de um caderno por um computador. Nesse sentido, a capacitação dos professores é essencial para que possam aproveitar, no contexto educacional, o máximo do que a tecnologia tem a oferecer.

Diante dessas questões, é importante discutir sobre os desafios que os professores enfrentam ao adotarem o uso das tecnologias em sala de aula, assim como também, é indispensável falar sobre as potencialidades dessa utilização. Em meio aos desafios, observa-se, primeiramente, as dificuldades de infraestrutura. Nem todas as instituições têm acesso consistente a dispositivos ou uma infraestrutura de rede adequada. Aquisição de tecnologias e treinamento de professores podem ser dispendiosos para algumas escolas (PONTES, 2020). Ou seja, o uso das tecnologias em sala de aula, exige que as escolas apresentem recursos avançados em relação aos tradicionais, o que torna essa, umas das principais dificuldades e limitações das instituições de ensino.

É importante destacar também que muitos professores apresentam bloqueios no que diz respeito a incrementação dos recursos tecnológicos como metodologias de ensino. Silva (2018) em seus estudos aponta que alguns professores podem resistir à introdução de tecnologias devido a preocupações sobre sua própria capacidade de utilização ou sobre o impacto nas dinâmicas tradicionais de ensino.

Somado a isso, as questões sociais também ganham destaque no que tange esses desafios. Alunos de diferentes origens socioeconômicas podem ter acesso desigual às tecnologias fora da sala de aula, o que resulta em disparidades no aprendizado. Entende-se que embora o crescimento avançado das tecnologias, muitas esferas sociais ainda estão isentas da presença das ferramentas tecnológicas no seu cotidiano, isso promove uma aprendizagem desigual, ao se fazer o uso da tecnologia em sala de aula.

Em relação às potencialidades da implementação das tecnologias na sala de aula, França (2015) reflete que umas das maiores vantagens está na forma de interação desses recursos. Tecnologias como tablets, aplicativos educacionais e plataformas online proporcionam experiências interativas que podem cativar a atenção dos alunos. Vídeos, simulações e jogos educativos enriquecem as aulas, torna os conceitos mais acessíveis e interessantes.

Ainda nessa direção, é possível destacar que o acesso a Recursos Globais possibilita a realização de pesquisa online. A internet possibilita acesso a uma ampla gama de recursos, que promovem a pesquisa independente e a descoberta de informações em tempo real. Ferramentas de comunicação online facilitam a colaboração entre alunos de diferentes partes do mundo, o que promove uma compreensão global.

Diante das considerações apontadas, é importante destacar que a disciplina de Desenho Geométrico não apenas desempenha um papel fundamental na construção do alicerce matemático dos estudantes, mas também promove habilidades cognitivas e analíticas essenciais. A introdução de softwares educacionais no ensino de matemática, com ênfase a disciplina de desenho geométrico, eleva ainda mais o potencial dessa disciplina, isso oferece uma abordagem inovadora que cativa os alunos e os capacita a explorar a geometria de maneira dinâmica. Nessa perspectiva, o próximo capítulo explora a história, características e funcionalidades do software *Euclidea* na construção de figuras geométricas.

3 O SOFTWARE *EUCLIDEA*

O software *Euclidea* foi produzido pelo estúdio Horis International Limited e tem como principal objetivo tornar o aprendizado da geometria mais envolvente e divertido (Beck, 2019). Ele oferece desafios interativos que ensinam aos alunos como construir figuras geométricas usando um compasso e uma régua virtual.

Na sala de aula, o *Euclidea* é amplamente utilizado como uma ferramenta educacional, como evidenciado pelos estudos de Sousa (2017), Oliveira (2019), Oliveira (2020) e Souza (2018). Para o primeiro autor, observa, diante da sua utilização, que o software capacita os alunos a explorarem e praticarem construções geométricas de forma interativa e educativa, promovendo um ambiente de aprendizado mais dinâmico e envolvente. (SOUSA, 2017).

O *Euclidea* é composto por um total de 15 bibliotecas, nomeadas de acordo com o alfabeto grego, que vão desde Alpha até Ômicron. Cada biblioteca inclui de 7 a 10 níveis, o que resulta na diversidade de desafios geométricos para os usuários explorarem conforme mostra a figura 3.1.

Figura 3.1 - Interface inicial do software com as primeiras bibliotecas

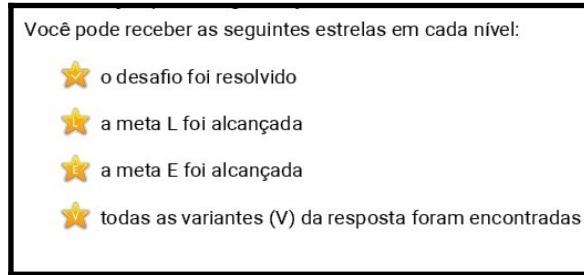


Fonte: autores (2023).

O principal objetivo do jogo é solucionar o desafio com a menor quantidade de movimentos possível. Quando isso é alcançado, a resposta é realçada em um tom amarelado, indicando o êxito do jogador. Existem dois tipos de objetivos: L, que mede o uso de ferramentas Euclidianas na construção, como retas, perpendiculares e mediatrizes, e E, que contabiliza a quantidade de movimentos realizados, de forma a representar a construção com régua e compasso real.

No final da construção, a pontuação pode variar de uma a quatro estrelas, que indica o desempenho do jogador. Uma estrela: significa que o desafio foi resolvido com sucesso; duas estrelas: indicam que o jogador alcançou o objetivo L, ao empregar ferramentas Euclidianas na construção; três estrelas: sinalizam que o jogador atingiu o objetivo E, ao efetuar a construção com a menor quantidade de movimentos possível; quatro estrelas (conhecida como estrela V): refletem que o jogador encontrou uma segunda solução para o desafio, como mostra a figura 3.2.

Figura 3.2 - Conquista das estrelas



Fonte: os autores (2023).

Nos subtópicos a seguir foram exibidas todas as construções dos níveis da biblioteca Alfa. Essas construções foram descritas para que o leitor possa conhecer melhor o software e avaliar a natureza das construções que normalmente são realizadas por meio do *Euclidea*.

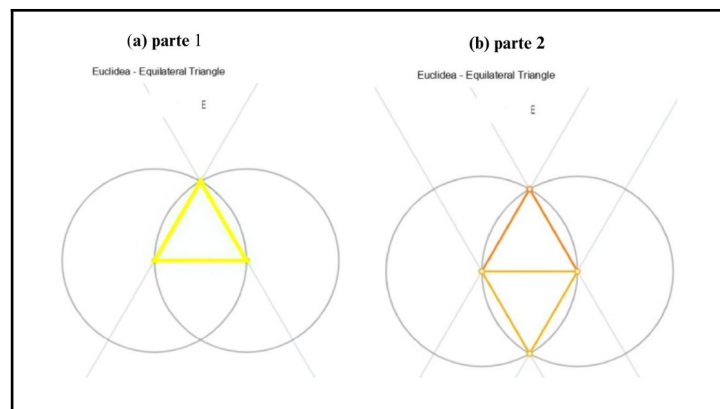
3.1 CONSTRUÇÃO 1: TRIÂNGULO EQUILÁTERO

Construa um triângulo equilátero com o lado dado (Objetivo 4L 4E).

Solução:

1. Dado um segmento AB, construa as circunferências c_1 com centro em A, e raio AB, e c_2 com centro em B e raio AB;
2. Marque o ponto C, de interseção entre as circunferências c_1 e c_2 ;
3. Trace os segmentos AC e BC.

Figura 3.3 - (a) Triângulo equilátero. (b) conquista da estrela V



Fonte: os autores (2023).

Para completar esta construção, é fundamental alcançar os objetivos 4L e 4E (figura 3.3). Adicionalmente, o desafio incluiu a tarefa de criar um segundo triângulo equilátero com um vértice oposto ao primeiro. Ao executar essa etapa da construção, resulta-se na formação da estrela V, como indicado na figura 3.3 (b). É importante notar que o desafio não necessariamente orienta a construção da estrela V, o jogador precisa estar atento para descobrir se existe outra solução que satisfaça o problema.

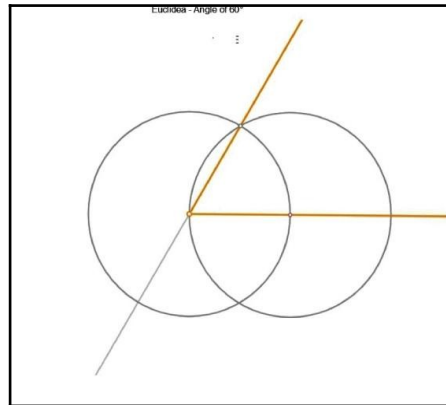
3.2 CONSTRUÇÃO 2: ÂNGULO DE 60 GRAUS

Construa um ângulo de 60° com o lado dado. (Objetivo 3L e 3E)

Solução:

1. Dado um segmento AB, construa as circunferências c_1 com centro em A, e raio AB, e c_2 com centro em B e raio AB;
2. Marque o ponto C, de interseção entre as circunferências c_1 e c_2 ;
3. Construa a reta que passa por AC.

Figura 3.4 - Ângulo de 60°

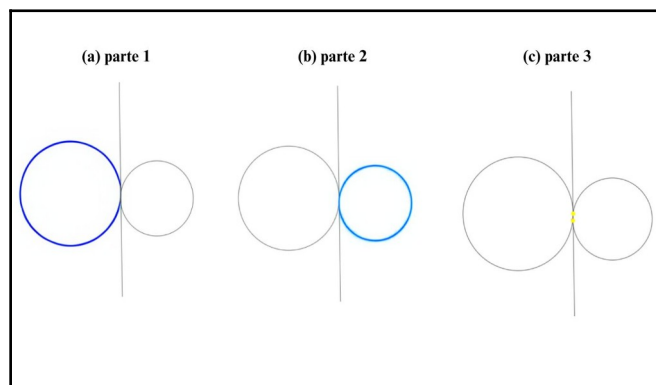


Fonte: os autores (2023).

3.3 TUTORIAL: FERRAMENTA INTERSECÇÃO

A fase Alfa possui alguns tutoriais para ensinar novas técnicas. A ferramenta de intersecção pode ser usada sempre que for difícil atingir a interseção entre dois objetos devido as linhas estarem muito próximas. Para utilizá-la, é necessário selecionar o primeiro objeto e depois o segundo, como ilustra a figura 3.5.

Figura 3.5 - Ferramenta de intersecção



Fonte: os autores (2023).

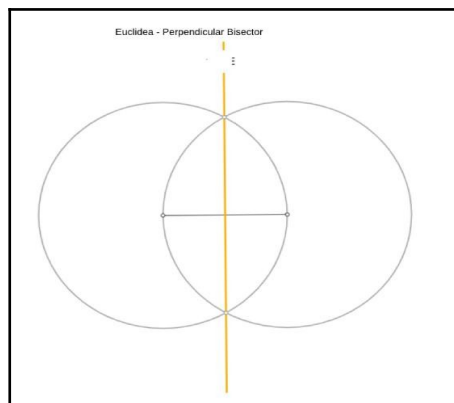
3.4 CONSTRUÇÃO 3: BISSETRIZ PERPENDICULAR

Construa a bissetriz perpendicular do segmento. (Objetivo 3L e 3E)

Solução:

1. Dado um segmento AB, construa as circunferências c_1 com centro em A, e raio AB, e c_2 com centro em B e raio AB;
2. Marque os pontos C e D, de interseção entre as circunferências c_1 e c_2 ;
3. Construa a reta que passa pelos pontos C e D.

Figura 3.6 - Bissetriz perpendicular



Fonte: os autores (2023).

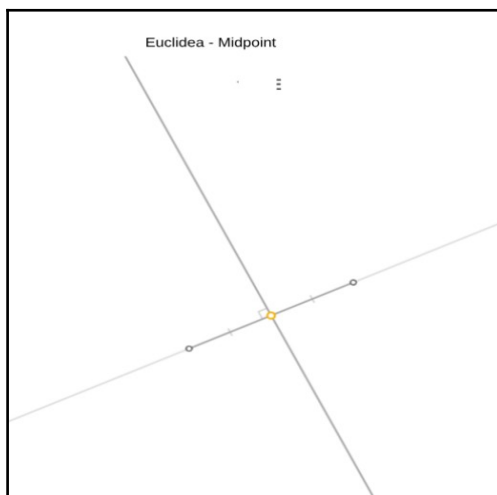
3.5 CONSTRUÇÃO 4: PONTO MÉDIO

Construa o ponto médio do segmento definido por dois pontos. (Objetivo 2L e 4E)

Solução:

1. Dados dois pontos, A e B, trace uma reta que passe por esses dois pontos;
2. Trace a mediatriz entre os dois pontos;
3. Marque o ponto C, de interseção entre as duas retas, determinando assim o ponto médio.

Figura 3.7 - Ponto médio



Fonte: os autores (2023).

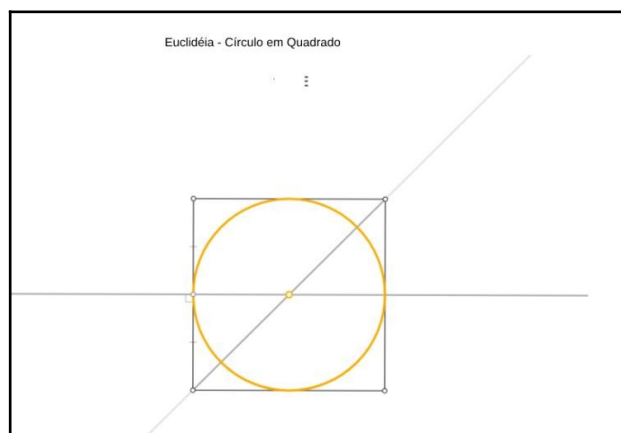
3.6 CONSTRUÇÃO 5: CÍRCULO NO QUADRADO

Inscriva um círculo no quadrado. (Objetivo 3L e 5E)

Solução:

1. Dado um quadrado ABCD, trace a mediatriz entre os pontos A e B, e marque o ponto E, de interseção entre a mediatriz e o segmento AB;
2. Trace a reta diagonal do quadrado que passa pelos pontos A e C, e marque o ponto F, de interseção entre a diagonal e a mediatriz;
3. Construa a circunferência de centro F e raio EF.

Figura 3.8 - Círculo no quadrado



Fonte: os autores (2023).

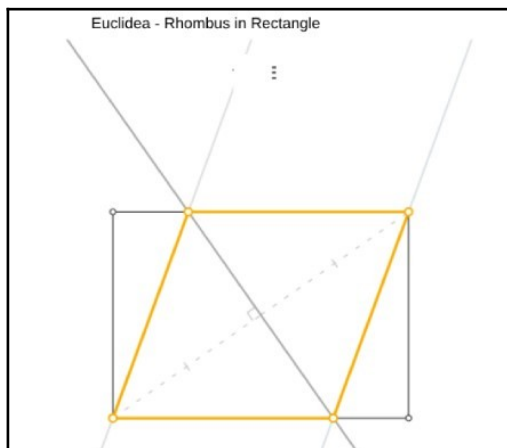
3.7 CONSTRUÇÃO 6: LOSANGO EM UM RETÂNGULO

Inscriva um losango no retângulo para que compartilhem uma diagonal. (Objetivo 3L e 5E)

Solução:

1. Dado um retângulo ABCD, trace a mediatriz entre os pontos A e C;
2. Marque os pontos E e F, de interseção da mediatriz com o retângulo;
3. Trace as retas AE e FC.

Figura 3.9 - Losango em um retângulo



Fonte: os autores (2023).

3.8 CONSTRUÇÃO 7: CENTRO DO CÍRCULO

Construa o centro do círculo. (Objetivo 2L e 5E)

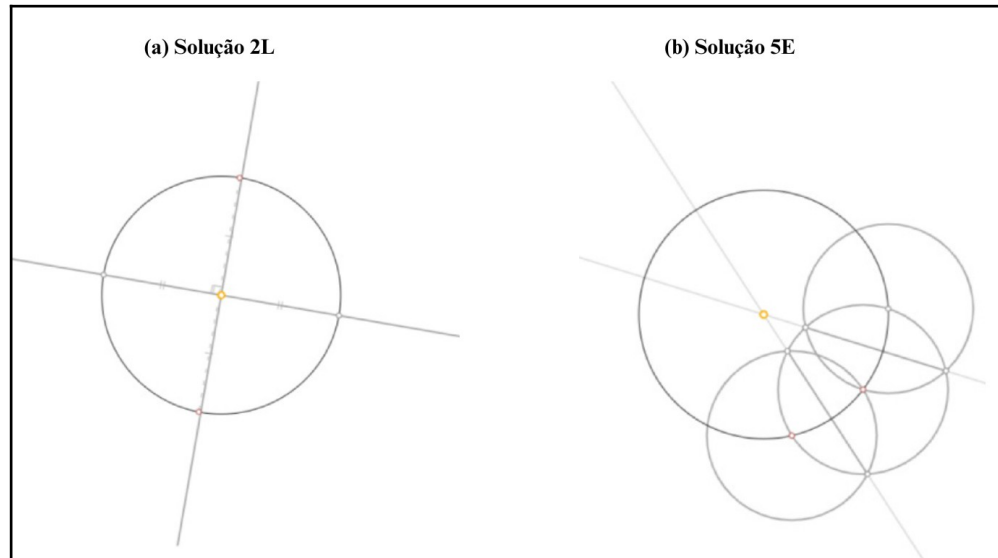
Solução 2L:

1. Trace duas mediatrizes entre quaisquer dois pontos distintos na circunferência;
2. Marque o ponto de intersecção entre as mediatrizes, determinando assim o centro do círculo.

Solução 5E:

1. Dado uma circunferência c_0 , marque dois pontos A e B quaisquer;
2. Construa as circunferências c_1 , centrada em A com raio AB, e c_2 , centrada em B com raio AB;
3. Marque o ponto C de intersecção entre c_2 e c_0 ;
4. Construa uma circunferência c_3 , centrada em C, com raio BC;
5. Marque os pontos E e D, de intersecção entre c_1 e c_2 , e os pontos F e G, de intersecção entre c_2 e c_3 ;
6. Trace a reta que corta os pontos E e D, e a reta que corta os pontos F e G;
7. O ponto de intersecção entre as retas será o centro do círculo dado.

Figura 3.10 - Centro do círculo



Fonte: os autores (2023).

3.9 CONSTRUÇÃO 8: QUADRADO INSCRITO

Inscriva um quadrado no círculo, com um vértice do quadrado dado. (Objetivo: 6L e 7E)

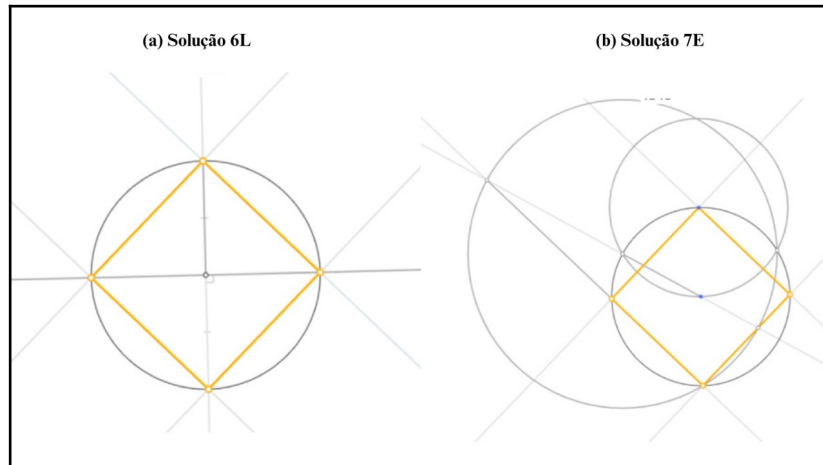
Solução 6L:

1. Dado o vértice A do quadrado, trace uma reta que passa por o vértice e o centro do círculo;
2. Marque o ponto B de interseção entre a circunferência e a reta;
3. Trace a mediatriz entre os pontos A e B, e marque os pontos de interseção C e D entre a mediatriz e a circunferência;
4. Trace o quadrado ABCD.

Solução 7E:

1. Dada uma circunferência c_0 qualquer, com centro em A e um ponto B contido nela, construa a circunferência c_1 centrada em B com raio AB;
2. Marque os pontos C e D de interseção entre as circunferências c_0 e c_1 ;
3. Construa outra circunferência c_2 com centro no ponto C, de raio CD. Marque o ponto E de interseção entre c_0 e c_2 ;
4. Trace a reta que passa pelos pontos A e C, e marque os pontos F e G de interseção entre c_2 e a reta AC;
5. Trace a reta que passa pelos pontos E e F, e marque o ponto H de interseção entre c_0 e a reta EF;
6. Trace as retas HB e GE, e marque o ponto I de interseção entre c_0 e a reta GE;
7. Trace a reta que passa pelos pontos B e I.

Figura 3.11 - Quadrado inscrito



Fonte: os autores (2023).

Como foi possível observar, as construções “Centro do Círculo” (Figura 3.10) e “Quadrado Inscrito” (Figura 3.11), precisaram de duas soluções, uma para cada objetivo. Isso ocorre quando os objetivos L e E são independentes.

4 METODOLOGIA

Para avaliar a compreensão e o conhecimento dos alunos ao utilizarem o software na construção de Desenhos Geométricos, adotou-se uma abordagem qualitativa. Conforme ressaltado por Ludke e André (2013, p. 110), na pesquisa qualitativa "a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, pois é nessa fase que se constrói as hipóteses que nortearão a própria pesquisa e possibilitarão a formulação descritiva necessária para a construção de um novo conhecimento". Tal abordagem, tornou possível observar como os alunos interagiram com o software e quais os desafios enfrentados durante o processo.

Realizou-se as etapas desta pesquisa no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí *campus* São Raimundo Nonato, em uma turma com 11 alunos da disciplina “Desenho Geométrico” do curso superior de Licenciatura em Matemática. O desenvolvimento dessa pesquisa, com os discentes supracitados, foi organizado em três etapas, a saber:

- Inicialmente, apresentou-se o software *Euclidea* para a turma. Abordou-se alguns temas, tais como: a importância do software, seu contexto de aplicação, principais funcionalidades, interface intuitiva e exemplos práticos de construções geométricas da Biblioteca Alfa⁵.
- Na segunda etapa, os alunos, de forma autônoma, durante 50 minutos, realizaram as construções relativas às fases das bibliotecas subsequentes.
- O terceiro momento consistiu na aplicação de um questionário aos alunos com perguntas relacionadas às potencialidades e desafios da utilização do software.

O estudo foi conduzido no ambiente acadêmico, especificamente no laboratório de informática, em que cada aluno pôde, individualmente, manipular o software. Os resultados e análise dos dados das fases apresentadas anteriormente foram abordados na próxima seção.

5 RESULTADOS

⁵ Ao começar com a biblioteca Alfa, os alunos podem progredir de maneira organizada, por abordarem desafios geométricos mais simples antes de avançar para tarefas mais complexas na versão completa do software.

A vivência da atividade ocorreu no laboratório de informática da instituição, de modo que cada discente teve acesso a um computador para que pudesse fazer as construções. Os resultados foram analisados e discutidos conforme as perguntas expressas no questionário de pesquisa, de modo que as análises são discutidas de acordo com os objetivos da pesquisa.

Na primeira pergunta do questionário, os participantes foram questionados se já conheciam o Software *Euclidea*. Todos os alunos responderam que não conheciam. Pelas respostas, observa-se que, de fato, os participantes não estavam familiarizados com o Software ou não haviam feito nenhuma construção usando o software até o momento. Nas próximas subseções, foram analisadas e discutidas as demais perguntas do questionário, bem como estruturou-se as respostas em algumas categorias para facilitar sua análise.

5.1 O SOFTWARE *EUCLIDEA*: DESAFIOS E POTENCIALIDADE DA UTILIZAÇÃO EM SALA DE AULA

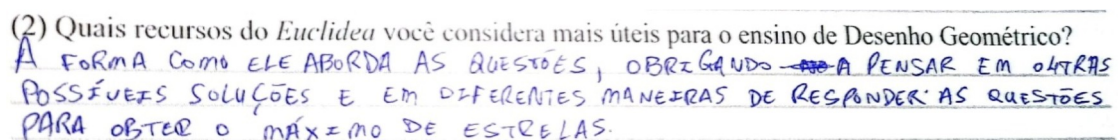
Nesse tópico foram analisadas as seguintes perguntas: 2. “Quais recursos do *Euclidea* você considera mais úteis para o ensino de Desenho Geométrico?”; 3. “O *Euclidea* melhorou a sua compreensão do Desenho Geométrico em comparação com os métodos tradicionais? Comente”; 4. “Quais contribuições você considera que o Software trouxe para o seu aprendizado no ensino de Desenho Geométrico?” e 5. Quais principais desafios você enfrentou com a utilização do software *Euclidea*?”.

Em relação à pergunta 02, as respostas evidenciam uma variedade de percepções positivas em relação aos recursos oferecidos pelo *Euclidea* para o ensino de Desenho Geométrico. É possível realizar uma breve análise diante dos seguintes pontos:

Abordagem Desafiadora: A ênfase na necessidade de pensar em diferentes soluções para obter o máximo de estrelas destaca a abordagem desafiadora do *Euclidea*. Isso não apenas testa a compreensão dos conceitos, mas também incentiva a busca por soluções diversas, com o objetivo de promover uma compreensão mais profunda e flexível.

Organização e Progressão: A menção à divisão de pastas e à progressão de dificuldade destaca a importância da organização estruturada do conteúdo. Isso permite aos alunos avançar de maneira sistemática, trazendo a consolidação dos conceitos antes de abordar desafios mais complexos, contribuindo para uma aprendizagem progressiva.

Figura 5.1 - Resposta do estudante à segunda pergunta do questionário



(2) Quais recursos do *Euclidea* você considera mais úteis para o ensino de Desenho Geométrico?
 A FORMA COMO ELE ABORDA AS QUESTÕES, OBRIGANDO ~~À~~ A PENSAR EM OUTRAS
 POSSÍVEIS SOLUÇÕES E EM DIFERENTES MANEIRAS DE RESPONDER AS QUESTÕES
 PARA OBTER O MÁXIMO DE ESTRELAS.

Fonte: acervo da pesquisa (2023).

Facilidade de Construção: A facilidade mencionada na construção de figuras geométricas destaca a usabilidade eficiente da plataforma. A capacidade de criar construções de forma intuitiva é crucial para manter os alunos engajados e concentrados nos conceitos geométricos.

Recursos Específicos: O destaque para o círculo e a mediatriz como os recursos mais utilizados sugere que essas ferramentas específicas são particularmente úteis e relevantes para

o aprendizado de Desenho Geométrico. Isso destaca a importância de recursos específicos e sua aplicação prática.

Figura 5.2 - Resposta do estudante à segunda pergunta do questionário

(2) Quais recursos do *Euclidea* você considera mais úteis para o ensino de Desenho Geométrico?

Acredito que todos, visto que os recursos são os mesmos ensinados na disciplina de Desenho Geométrico

Fonte: acervo da pesquisa (2023).

Em suma, evidencia-se que as respostas apontam para uma experiência positiva e rica em recursos, isso demonstra que o *Euclidea* é percebido como uma ferramenta valiosa no ensino de Desenho Geométrico.

Em relação à pergunta 03, as respostas fornecidas destacam percepções variadas sobre como o *Euclidea* influenciou a compreensão do Desenho Geométrico em comparação com os métodos tradicionais. Desse modo, é possível extrair os seguintes resultados:

Figura 5.3 - Resposta do estudante à terceira pergunta do questionário

(3) O *Euclidea* melhorou a sua compreensão do Desenho Geométrico em comparação com os métodos tradicionais? Comente.

Sim, é uma ferramenta flexível, de fácil acesso e prática.

Fonte: acervo da pesquisa (2023).

Testar e Reforçar Conhecimentos: A primeira resposta enfatiza que o *Euclidea* é uma boa plataforma para testar e reforçar os conhecimentos em Desenho Geométrico, mesmo após um período breve de uso. Isso sugere que o software oferece uma abordagem prática e desafiadora para consolidar o entendimento dos conceitos.

Vantagens e Limitações Comparativas: A segunda resposta destaca vantagens e limitações ao comparar o *Euclidea* com os métodos tradicionais. Embora reconheça algumas vantagens do software, também aponta que a compreensão das construções pode ser desafiadora ou vaga em certos casos. Isso evidencia a importância de abordagens que possam abranger diferentes estilos de aprendizado.

Figura 5.4 - Resposta do estudante à terceira pergunta do questionário

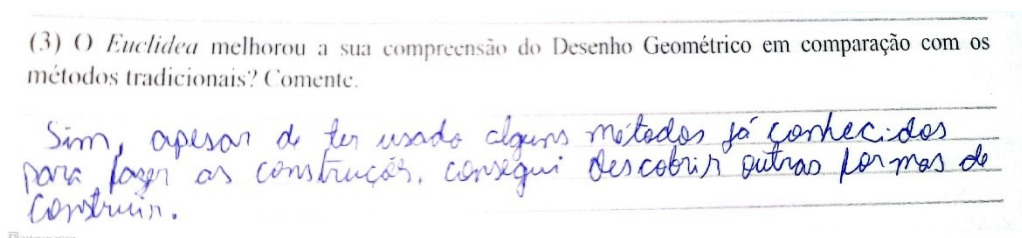
(3) O *Euclidea* melhorou a sua compreensão do Desenho Geométrico em comparação com os métodos tradicionais? Comente.

Em comparação com os métodos tradicionais o programa possui algumas vantagens, entretanto, até onde eu pude ver, há alguns pontos em que a compreensão das construções era mais difícil de se entender sendo um pouco vaga eu não considerando uma construção como válida, embora, para a

Fonte: acervo da pesquisa (2023).

Descoberta de Novas Formas de Construção: A terceira resposta indica que, apesar de usar métodos conhecidos, o *Euclidea* permitiu descobrir outras formas de construir. Isso enfatiza a capacidade do software de promover uma abordagem exploratória e inovadora no aprendizado de Desenho Geométrico (SILVA, 2018).

Figura 5.5 - Resposta do estudante à terceira pergunta do questionário



Fonte: acervo da pesquisa (2023).

Ferramenta Flexível e Prática: A quarta resposta ressalta que o *Euclidea* é uma ferramenta flexível, fácil de acessar e prática. Essa percepção positiva sugere que a plataforma atende às expectativas em termos de usabilidade e aplicabilidade prática.

Compreensão Diferente do Tradicional: A última resposta destaca que o *Euclidea* possibilitou uma compreensão um pouco diferente do tradicional, permitindo visualizar a construção de maneira mais rápida. Essa observação ressalta a importância da visualização dinâmica no processo de aprendizado.

As respostas indicam que o *Euclidea* é percebido como uma ferramenta valiosa que oferece vantagens específicas em comparação com os métodos tradicionais, mas também pode apresentar desafios em alguns aspectos. Essas respostas coadunam com o pensamento de França (2015) ao refletir que uma das grandes vantagens desses softwares está na interação dos seus recursos.

Em relação às contribuições do Software para o ensino de Desenho Geométrico, pergunta 04, as contribuições mencionadas pelos participantes apontam para aspectos positivos e impactos no processo de aprendizagem.

Figura 5.6 - Resposta do estudante à quarta pergunta do questionário



Fonte: acervo da pesquisa (2023).

Consolidação de Conhecimentos: A primeira contribuição destaca que o site auxilia na consolidação dos conhecimentos de Desenho Geométrico. Isso sugere que o software é percebido como uma ferramenta eficaz para reforçar e solidificar os conceitos aprendidos.

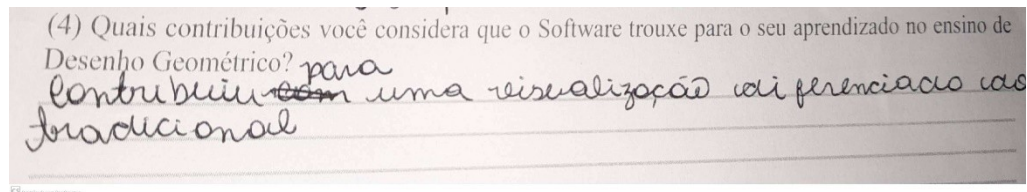
Realização de Construções de Forma Interessante e Divertida: A segunda observação ressalta que o software possibilita realizar as construções de forma mais interessante e divertida. Essa percepção indica que o aspecto lúdico do *Euclidea* torna o aprendizado mais envolvente e agradável.

Descoberta de Novos Métodos: A terceira contribuição destaca que o software permite a descoberta de novos métodos além dos já conhecidos. Essa capacidade de explorar abordagens diferentes enfatiza a importância do *Euclidea* como uma ferramenta que promove a inovação no aprendizado.

Atratividade dos Desafios: A quarta observação menciona a atratividade de solucionar os desafios propostos pelo software. Isso indica que a natureza desafiadora das atividades no *Euclidea* pode motivar os alunos, proporcionando uma experiência envolvente e estimulante.

Visualização Diferenciada do Tradicional: A última contribuição destaca que o software contribui para uma visualização diferenciada em relação ao tradicional. Essa perspectiva sugere que o *Euclidea* oferece uma abordagem inovadora que pode enriquecer a compreensão dos conceitos geométricos.

Figura 5.7 - Resposta do estudante à quarta pergunta do questionário

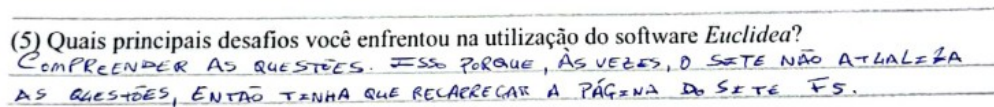


Fonte: acervo da pesquisa (2023).

As contribuições apontam para a eficácia do *Euclidea* em tornar o aprendizado mais dinâmico, interessante e desafiador, de modo que, favoreça uma compreensão aprofundada do Desenho Geométrico.

Para a pergunta 05, é possível extrair diferentes reflexões. Observa-se que os participantes enfrentaram diferentes desafios ao utilizar o software *Euclidea*. O primeiro desafio mencionado envolve a compreensão das questões, sendo que, às vezes, o site não atualiza, sendo necessário recarregar a página. Esse problema técnico pode ter impactado a fluidez do processo de resolução.

Figura 5.8 - Resposta do estudante à quinta pergunta do questionário



Fonte: acervo da pesquisa (2023).

O segundo desafio destaca a barreira do idioma, já que o software está disponível apenas em inglês e russo⁶. Além disso, foi mencionado um problema relacionado à não atualização do texto da próxima questão, o que exigia a atualização da página. Esses fatores técnicos e de idioma podem ter representado obstáculos na utilização do *Euclidea*.

O terceiro desafio está ligado à construção de certas figuras geométricas. Essa dificuldade prática pode ter sido decorrente da complexidade das construções ou da necessidade de maior familiarização com as ferramentas do software. Posterior a isso, aborda-se o desconhecimento inicial como um desafio. Esse aspecto pode indicar uma curva de

⁶ O software apresenta-se apenas nos idiomas Inglês e Russo, entretanto, é possível traduzi-lo através do google tradutor. Ferramenta oferecida pelo navegador de internet.

aprendizado inicial ao se familiarizar com a interface, as ferramentas e as abordagens do *Euclidea*.

Por fim, há desafios específicos com alguns desenhos. Essa observação indica que certas construções geométricas podem ter sido mais desafiadoras ou menos intuitivas para o participante. E também na familiarização inicial como um desafio, visto que foi seu primeiro contato com o software. A falta de experiência prévia pode ter contribuído para uma adaptação inicial mais demorada.

Esses desafios refletem a diversidade de experiências dos participantes, no qual aborda desde questões técnicas até dificuldades específicas na resolução de construções geométricas. Cada desafio oferece insights valiosos para a melhoria contínua do software e aprimoramento da experiência do usuário.

5.2 A UTILIZAÇÃO DO *EUCLIDEA* NA VISÃO DE FUTUROS EDUCADORES

Para esse tópico, analisou-se as respostas dos participantes, diante das perguntas 06 e 07. Na pergunta 06, que era: “Como futuro professor, você pretende utilizar o software *Euclidea* como ferramenta de ensino em suas aulas?”, os participantes expressaram uma receptividade positiva ao uso do software *Euclidea* como ferramenta de ensino em suas futuras aulas. A razão predominante parece ser a capacidade do software em esclarecer medições e construções geométricas de maneira mais eficaz. Além disso, a facilidade de manuseio e a variedade de construções geométricas disponíveis no software foram destacadas como pontos positivos.

Figura 5.9 - Resposta do estudante a sexta pergunta do questionário

(6) Como futuro professor, você pretende utilizar o software *Euclidea* como ferramenta de ensino em suas aulas? Comente.

PRETENDO UTILIZAR DIFERENTES MÉDIAS TECNOLÓGICAS PARA O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM. ISSO PORQUE A TECNOLOGIA QUANDO BEM APLICADA APRESENTA-SE COMO UM GRANDE POTENCIALIZADOR NO ENSINO.

Fonte: acervo da pesquisa (2023).

A disposição em incorporar o *Euclidea* no repertório de ensino reflete o reconhecimento de sua dinamicidade em comparação com outras ferramentas semelhantes. 81,82% das respostas são que pretendem utilizar o software como ferramenta de ensino. Isso sugere que os futuros professores veem o software como uma adição valiosa para enriquecer o aprendizado de geometria em sala de aula. Neste trecho, observa-se a importância do pensamento de D' Ambrósio (1989) ao discutir sobre a importância da utilização de novos métodos de ensino, que fogem somente do tradicional, visando melhorias no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

A pergunta 07 busca saber se os participantes utilizarão novamente o software *Euclidea* fora das aulas de desenho geométrico. As respostas indicam uma disposição positiva dos participantes em continuar com a utilização do software *Euclidea* fora das aulas de desenho geométrico. O aspecto divertido e interessante do programa foi mencionado como um fator motivador. A ideia de interligar o *Euclidea* à prática e utilizá-lo como uma ferramenta para realizar construções adicionais demonstra um reconhecimento da utilidade contínua do software.

Figura 5.10 - Resposta do estudante a sétima pergunta do questionário.

(7) Você pretende utilizar o *Euclidea* novamente fora das aulas de Desenho Geométrico? Comente.

Sim, Ele é um programa bastante interessante e divertido então provavelmente irei utilizá-lo para praticar.

Fonte: acervo da pesquisa (2023).

Além disso, a sensação de desafio e a motivação para avançar nas construções e desbloquear etapas sugerem que o *Euclidea* pode oferecer uma experiência envolvente que vai além do contexto acadêmico, incentivando a exploração autônoma e o aprimoramento dos conhecimentos geométricos.

5.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O USO DO SOFTWARE NAS AULAS DE DESENHO GEOMÉTRICO

Discute-se nesse tópico, as conclusões referentes às perguntas 08 (Você acha que seria enriquecedor para sua aprendizagem se o professor da turma continuasse a utilizar o software como recurso metodológico?) e 09 (Você já conhecia todas as construções geométricas abordadas pelo software até a fase que você alcançou?) do questionário.

É evidente que os participantes reconhecem o valor do software *Euclidea* como um recurso metodológico enriquecedor para a aprendizagem em Desenho Geométrico. Os participantes expressam o benefício de sair do método tradicional de ensino. Isso sugere uma preferência por abordagens mais inovadoras e práticas, o que pode melhorar a compreensão dos conceitos. Então, é importante que a sala de aula não seja somente um ambiente onde se prevaleça o ensino tradicional, mas sim, que haja o incremento de novas possibilidades e metodologias que faça os alunos pensar, descobrir e ser produtor da sua própria aprendizagem. (D' AMBRÓSIO, 1989).

Figura 5.11 - Resposta do estudante a oitava pergunta do questionário

(8) Você acha que seria enriquecedor para a sua aprendizagem se o professor da turma continuasse a utilizar o software como recurso metodológico? Comente.

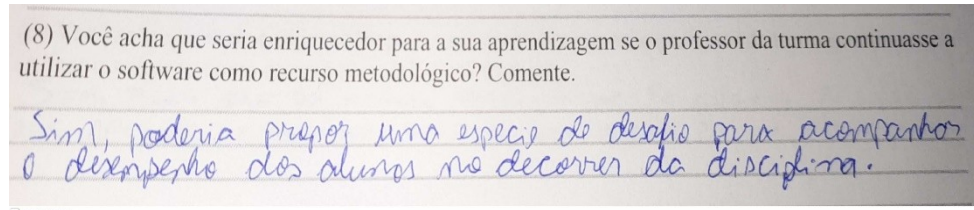
Sim, pois faz do método tradicional de ensino e consegue-nos aplicar os conhecimentos de uma forma prática e divertida.

Fonte: acervo da pesquisa (2023).

Além disso, a possibilidade de identificar e superar dificuldades é mencionada. O software pode ser percebido como uma ferramenta que permite aos alunos trabalharem em áreas específicas de desafio, de modo que promova uma abordagem personalizada. As respostas dos estudantes destacam também uma interatividade do *Euclidea* nas construções geométricas. Isso sugere que os participantes veem o software como uma ferramenta que facilita a compreensão prática dessas construções.

A ideia de propor desafios é mencionada como uma estratégia que poderia ser adotada pelo professor. Essa abordagem pode manter os alunos engajados e motivados, o que torna o processo de aprendizagem mais dinâmico. Ainda é evidente que a busca por aulas mais dinâmicas é uma tendência destacada. Isso sugere que os participantes valorizam o aspecto interativo e envolvente do *Euclidea*, percebendo que isso pode contribuir para um ambiente de aprendizado mais animado. Para tal conclusão, destaca-se as discussões de Silva (2018) que aborda a importância em se trabalhar com recursos tecnológicos nas aulas de matemática, em especial, aquelas onde são abordados os conteúdos envolvendo a geometria.

Figura 5.12 - Resposta do estudante a oitava pergunta do questionário



Fonte: acervo da pesquisa (2023).

As respostas à pergunta sobre o conhecimento prévio das construções geométricas abordadas pelo software *Euclidea* revelam uma variedade de níveis de familiaridade. Em destaque, há um conhecimento completo de alguns participantes, que afirmam ter domínio total sobre as construções geométricas apresentadas pelo software. Isso sugere que eles já haviam estudado esses conceitos anteriormente, possivelmente em aulas de desenho geométrico.

Conhecimento da maioria: Alguns participantes indicam que já estavam familiarizados com a maioria das construções, o que implica em um nível intermediário de conhecimento prévio.

Desconhecimento: uma média pequena revela que os participantes não estavam familiarizados com a maior parte das construções geométricas apresentadas pelo software. Isso pode indicar que essas construções eram novas ou não foram abordadas de forma extensiva em seus estudos anteriores.

Conhecimento parcial: Alguns participantes afirmam ter visto algumas construções anteriormente em aulas de desenho geométrico, indicando um conhecimento parcial antes de utilizar o *Euclidea*.

Desconhecimento Inicial: Poucas respostas indicam que os participantes não tinham conhecimento prévio e precisam aprimorar seus conhecimentos durante o uso do software.

Essa variedade de respostas destaca a diversidade de experiências e preparo dos participantes em relação ao conteúdo específico do *Euclidea*. O software, portanto, pode ter atendido diferentes necessidades, esse fato possibilita uma oportunidade de revisão para alguns e apresenta novos conceitos para outros.

Observa-se mediante a realização da pesquisa que a facilidade na visualização e entendimento das construções são os pontos de maior destaque que os participantes apontam em suas respostas. Nesse panorama, é notória a vantagem que o *Euclidea* proporciona ao educador no processo de ensino dos conceitos relacionados à geometria. Torna-se evidente, então, que o emprego deste recurso tecnológico oferece significativas potencialidades no contexto educacional.

A interação dinâmica proporcionada pelo *Euclidea* não apenas enriquece o aprendizado em Desenho Geométrico, mas também estimula o pensamento crítico e a resolução de problemas de forma inovadora. Contudo, é essencial reconhecer que, para otimizar esses benefícios, é necessário enfrentar desafios como a adaptação constante das práticas pedagógicas e a garantia de que a tecnologia seja implementada de maneira a complementar, não substituir, a abordagem tradicional. Por fim, destaca-se a necessidade contínua de reflexão e aprimoramento no uso do *Euclidea* como uma ferramenta valiosa no processo de ensino-aprendizagem em cursos de Licenciatura em Matemática.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação sobre a utilização do software *Euclidea* como ferramenta de ensino de Desenho Geométrico no curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Piauí, *campus* São Raimundo Nonato, revela aspectos significativos que merecem reflexão. Ao longo deste estudo, explorou-se as potencialidades e desafios dessa tecnologia educacional, buscando compreender como sua implementação impacta o aprendizado dos estudantes e o desenvolvimento da disciplina.

A análise das vantagens e desvantagens evidenciou que o *Euclidea* oferece uma abordagem interativa e visual, promovendo um ambiente de aprendizagem mais dinâmico. A capacidade de experimentação e visualização de conceitos geométricos complexos, de forma intuitiva, foi destacada como uma vantagem significativa. No entanto, alguns desafios foram identificados, como a necessidade de familiarização prévia dos estudantes com a plataforma e a possível dependência excessiva da tecnologia, em detrimento da compreensão conceitual mais profunda.

Quanto ao impacto no interesse e motivação dos discentes, observa-se uma resposta positiva à utilização do *Euclidea*. A interatividade proporcionada pelo software despertou o interesse dos estudantes, transformando a abordagem tradicional do Desenho Geométrico em uma experiência mais envolvente. No entanto, é importante ressaltar que a motivação não é uniforme, e alguns estudantes podem requerer estratégias adicionais para manter o engajamento ao longo do tempo.

A avaliação dos desafios enfrentados pelos estudantes ao utilizar o *Euclidea* destacou a necessidade de suporte técnico e pedagógico adequado. A superação de obstáculos, como dificuldades na manipulação da interface ou interpretação de resultados, revelou a importância de uma abordagem integrada que considere tanto o aspecto tecnológico quanto o pedagógico.

Por fim, a verificação das vantagens e desvantagens da utilização do *Euclidea* em sala de aula para o ensino de Desenho Geométrico apontou para a necessidade de um equilíbrio entre a tecnologia e as práticas tradicionais. A integração do software como uma ferramenta complementar, aliada a estratégias pedagógicas inovadoras, pode potencializar os benefícios do *Euclidea*, minimizando eventuais desafios.

Diante desse panorama, conclui-se que a utilização do software *Euclidea* no ensino de Desenho Geométrico é promissora, desde que acompanhada de uma abordagem pedagógica cuidadosa e contínua. O desafio futuro reside na adaptação constante das práticas educacionais, garantindo que a tecnologia seja uma aliada eficaz no processo de aprendizagem, contribuindo para a formação de estudantes mais críticos, criativos e preparados para os desafios matemáticos e tecnológicos do século XXI.

REFERÊNCIAS

- AMANCIO, Daniel de Traglia; SANZOVO, Daniel Trevisan. Ensino de Matemática por meio das tecnologias digitais. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 47, 8 de dezembro de 2020. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/47/ensino-de-matematica-por-meio-das-tecnologias-digitais>. Acesso em: 08 de nov. de 2023.
- BECK, Miguel Melendo. Resolução de desafios geométricos com régua e compasso utilizando o aplicativo Euclidea no ensino básico. **XIII Encontro Nacional de Educação**, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil, 14 a 17 de julho de 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/334521007_Resolucao_de_desafios_geometricos_c

om regua e compasso utilizando o aplicativo Euclidea no ensino basico. Acesso em: 08 de nov. de 2023.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje. **Temas e Debates**. SBEM. ano II, v. 2, p. 15-19, 1989.

SILVA, João Batista de et al. Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 780-791, 2018.

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.

KENSKI, Vani Moreira et al. Ensinar e aprender em ambientes virtuais. **ETD Educação Temática Digital**, v. 10, n. 02, p. 223-249, 2009.

LÉVY, Pierre. **Educação e cybercultura**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

LÜDKE, Menga. ANDRE, Marli E.D.A. **A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013

OLIVEIRA, Arthur Wayne Basílio Brasileiro de. **O uso do aplicativo euclidea no ensino de geometria na educação básica**. 2020. 75 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto de Matemática, Programa de Pós Graduação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.

OLIVEIRA, Ledson Rodrigues de. **Construções geométricas através do jogo Euclidea: uma experiência com alunos do segundo ano do ensino médio da escola pública Centro de Ensino Maria do Socorro Coelho Cabral do município de Balsas/MA**. 2019. 70f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Instituto Federal do Piauí, Floriano, 2019.

PIAGET, Jean; GRÉCO, Pierre. **Aprendizagem e conhecimento**. Rio de Janeiro : Freitas Bastos , 1974.

PONTES, Ana Paula Florêncio Ferreira; BARBOZA, Pedro Lucio. **O professor de matemática frente às tecnologias e as dificuldades em integrá-las na sala de aula**. Ensino em Foco, v. 3, n. 8, p. 33-47, 2020.

SOUSA, João Rodrigues de Filho. **Construções geométricas utilizando o aplicativo Euclidea**. 2017. 54f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

SOUZA, Angelo Márcio de. **Utilizando o jogo Euclidea e demonstrações dinâmicas no Geogebra para o ensino de construções geométricas**. 2018. 94f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

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.