

Transformando a abstração em experiência tangível: o GeoGebra e o ensino de Matemática

Transforming abstraction into tangible experience: GeoGebra and the mathematics teaching

Biancca Correia de Medeiros¹; Gabriely Leite Albuquerque²; Matheus Gabriel Cavalcanti Gomes³

RESUMO

O mundo está sempre em um processo de constantes mudanças. Conforme se passam os anos, tudo sofre mudança, e a forma pela qual os conteúdos são abordados também deve seguir esse mesmo caminho. O GeoGebra é um software matemático que permite a visualização, construção e manipulação de conteúdos matemáticos de forma interativa. Ele pode ser uma ferramenta poderosa para melhorar a dinâmica das aulas de matemática por meio da ludicidade tecnológica, tornando o aprendizado mais intuitivo e estimulante para os alunos. Tendo em vista esse processo, a presente pesquisa tem como objetivo analisar as possibilidades de dinamização das aulas de Matemática por meio do GeoGebra e investigar como essas possibilidades de representação lúdica se aplicam no ensino médio. Sendo assim, esta pesquisa foi desenvolvida em quatro turmas do primeiro ano de uma Escola Técnica, situada na cidade de Buíque-PE. Diante disso, foi possível se verificar que a aceitação e parecer positivo relativos ao uso do GeoGebra se faz presente pela grande maioria dos alunos, demonstrando assim que o software é uma alternativa viável para dinamização do ensino caso se tenha uma estrutura tecnológica adequada, pois consegue despertar o interesse dos alunos e dá o suporte necessário em facilidade de utilização, diversidade e disponibilidade dos conteúdos estudados.

Palavras-chave: Software; Dinamização; Ludicidade.

ABSTRACT

The world is always in a process of constant change. As the years go by, everything changes, and the way in which content is approached must also follow the same path. GeoGebra is mathematical software that allows the visualization, construction and manipulation of mathematical content in an interactive way. It can be a powerful tool for improving the dynamics of mathematics classes through technological playfulness, becoming learning more intuitive and stimulating for students. With this process in mind, this research aims to analyze the possibilities of streamlining Mathematics classes through GeoGebra and investigate how these possibilities of playful representation are applied in high school. Therefore, this research was developed in four first-year classes at a Technical School, located in the city of Buíque-PE. In view of this, it was possible to verify that the acceptance and positive opinion regarding the use of GeoGebra is present by most students, thus demonstrating that the software is a viable alternative for streamlining teaching if there is an adequate technological structure, as it can arouse students' interest and provides the necessary support in terms of ease of use, diversity and availability of the content studied.

Keywords: Software; Enhancement; Playfulness

¹Doutora em Ciências Climáticas e Professora no Centro de Ensino Superior de Arcoverde (CESA). E-mail: biancca_medeiros@hotmail.com

^{2,3}Graduado do curso de Licenciatura em Matemática no Centro de Ensino Superior de Arcoverde (CESA). E-mail: gl404484@gmail.com; matheus-cavalcanti@outlook.com

INTRODUÇÃO

A matemática é uma disciplina que, para muitos estudantes, é frequentemente classificada como uma disciplina difícil por possuir diversos conceitos, fórmulas complexas e equações aparentemente impenetráveis. Toda essa composição abstrata que estrutura muitos dos conteúdos ministrados nas aulas de matemática pode criar barreiras significativas para a compreensão e o engajamento dos alunos, resultando em um afastamento dos mesmos e a sensação de disparidade entre os conceitos matemáticos que lhes são apresentados e a realidade da qual fazem parte. No entanto, a matemática é e deve ser compreendida como uma linguagem universal que desempenha um papel fundamental no entendimento do mundo ao nosso redor e na resolução de uma ampla variedade de problemas práticos.

Conforme afirma Da Silva (2015), a forma pela qual o ser humano aprende a matemática é muitas vezes tida como desagradável, por isso o lúdico se faz de tamanha importância, ele tem a capacidade de desenvolver a imaginação da criança. Porém essa forma mais interativa de aprendizagem vai se fazendo cada vez menos presente com o passar dos anos.

Mesmo vivendo com todo o avanço tecnológico de informação no presente momento nota-se que uma das grandes causas do fracasso no ensino da matemática, está na utilização de propostas pedagógicas antigas que não conseguem atrair nenhum interesse do educando pelos conteúdos propostos, porque não tem nenhuma ligação com atividades que correspondam às necessidades dos mesmos. Nesse sentido, as dificuldades apresentadas na compreensão dessa disciplina são bastante visíveis nos resultados escolares. (DA SILVA, 2015, p. 16).

Ao adentrar a etapa do ensino médio, a ludicidade dos conteúdos já se faz praticamente nula, apenas as propostas pedagógicas antigas são as utilizadas em sala de aula. Esse tipo de aula muitas vezes acaba sendo um fator desmotivador na aprendizagem dos alunos, que, além de não conseguirem assimilar os conteúdos que estão estudando com aplicações práticas da sua vida cotidiana, também podem não se sentir atraídos pelas representações dos conteúdos que são feitas em sala, que muitas das vezes são trabalhosas de serem feitas e demandam uma certa quantidade de tempo para sua construção. A tecnologia pode ser uma importante aliada se utilizada em conjunto com a metodologia de ensino tradicional, facilitando o processo de representação.



O *software* “GeoGebra”, criado pelo matemático austríaco Markus Hohenwarter, surge como um os possíveis aliados tecnológicos para uma maior dinamização das aulas de matemática, por ser um programa utilizado para diversos fins educativos; entre eles, a possibilidade de representação gráfica dos mais variados tipos de funções e também de representações geométricas, sejam elas planas, analíticas ou espaciais. A utilização desse *software* nas aulas de matemática pode servir como meio facilitador do entendimento dos alunos, visto que a matemática é uma disciplina em que a aprendizagem já é comumente tida como algo desagradável ou até mesmo de muita complexidade.

A transformação da abstração matemática em uma experiência tangível não apenas pode tornar a matemática mais acessível, mas também inspirar uma maior apreciação pela disciplina e suas aplicações na vida cotidiana. Através deste projeto, esperamos contribuir para o avanço do campo da educação matemática, fornecendo *insights* valiosos sobre como o GeoGebra e outras ferramentas similares podem revolucionar a forma como a matemática é ensinada e aprendida, promovendo um ambiente de aprendizagem dinâmico e envolvente para todos os estudantes.

Este artigo objetiva explorar profundamente as possibilidades de dinamização das aulas de matemática por meio do GeoGebra. Buscando entender como essa ferramenta pode ser integrada de forma eficaz nas salas de aula para melhorar o processo de ensino e aprendizagem da matemática, superando as barreiras da abstração. Ao fazê-lo, não apenas examinamos o impacto do GeoGebra na compreensão dos alunos, mas também consideramos a perspectiva dos professores, identificando os desafios e as melhores práticas no uso desta tecnologia.

MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento da presente pesquisa foi iniciado a partir do questionamento: “De que formas o *software* GeoGebra pode ser útil para uma maior dinamização e ludicidade dos conteúdos apresentados nas aulas de Matemática?”. Com a finalidade de se responder a esse questionamento, foram realizadas pesquisas de cunho bibliográfico por meio de artigos, matérias e documentos encontrados na internet. A coleta dos dados foi realizada de forma remota, por meio de um formulário online, criado com auxílio do *software* colaborativo *Google Forms*. O formulário

consistiu em sete perguntas objetivas às quais os estudantes puderam responder de acordo com as impressões que tiveram após o contato com o GeoGebra. A escolha da coleta de dados por meio do formulário online foi feita levando em consideração a praticidade na organização dos dados, pois o *Google Forms* faz a computação das respostas e as converte em dados quantitativos.

A visita à escola campo para que os dados pudessem ser coletados ocorreu por meio de etapas, onde cada uma das quatro turmas participantes pôde ser exposta ao software GeoGebra de forma isolada e, ao final de cada exposição, os estudantes receberam o link para acesso ao questionário. Dentre os que estavam presentes no momento da visita à escola, um total de 156 estudantes registraram suas respostas ao questionário. Conforme apontado anteriormente, a coleta dos dados foi realizada por meio de um formulário online. A plataforma utilizada para criação deste formulário foi o *Google Forms*, possibilitando que os alunos o pudessem responder conforme disponibilidade do seu tempo, de forma particular e isentos de qualquer influência externa sobre as respostas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A matemática começou a se desenvolver como uma forma de entender e descrever as relações e padrões encontrados na natureza e na sociedade. Antes mesmo de se terem evidências da escrita e da civilização, o processo de contagem já existia; uma habilidade empírica que o homem adquiriu para representar e expressar quantidades numéricas de forma organizada e coerente. Conforme abordado por Mol (2013):

Considerando as evidências de que a contagem iniciou com os dedos, infere-se que a maneira de usá-los foi determinante na escolha das bases para os sistemas numéricos. A base 10, que hoje usamos e que era empregada pelos egípcios antigos, teria origem nos 10 dedos da mão. A base 20, usada pelos maias pré-colombianos, teria sido motivada pelo uso dos 10 dedos das mãos e dos 10 dedos dos pés. (MOL, 2013, p. 14).

Na Idade da Pedra Lascada, para os Povos Paleolíticos, a matemática era ensinada de forma prática e intuitiva, principalmente através da contagem dos objetos e da observação dos padrões na natureza, em razão de ser utilizada apenas para contar seus próprios bens. De acordo com Neto et al (2003), a matemática dos

humanos do Paleolítico consistia em planos mentais que lhes permitiam alterar o tamanho, aumentar ou diminuir a quantidade e dar formas a paus e pedras que os tornavam úteis.

Os registros históricos da matemática, na antiga Mesopotâmia e no Egito, onde os nativos daquela época representavam símbolos no lugar de números, repetindo esses símbolos e formando outros algarismos até a próxima dezena já representada com outro símbolo e assim sucessivamente até o algarismo sessenta. Deste modo, o sistema sexagesimal foi criado, pela repetição e anotações dos símbolos na base 60, que era ensinado por meio de tabuletas de argila que continham símbolos cuneiformes representando números e operações matemáticas.

Em consequência disso, surgiu o sistema Indo-arábico, um sistema numérico que usa base decimal e posicional, que possui suas raízes na Índia antiga, onde os algarismos foram desenvolvidos e posteriormente foram adotados pelos árabes; ensinado através de métodos didáticos que incluíam a memorização dos dígitos e a prática de cálculos matemáticos que envolviam operações como adição, subtração, multiplicação e divisão, utilizando os dígitos numéricos de 0 a 9. Na Mesopotâmia, por volta de 2700-2300 a.c. o ábaco foi desenvolvido, a partir de pedras, conchas ou gravetos usados como uma ferramenta para contar e realizar cálculos simples, auxiliando no ensino e na compreensão de operações matemáticas, considerado como o primeiro método lúdico. Com o passar dos séculos, o ábaco foi aprimorado, adquirindo características mais complexas e eficientes.

Com o passar do tempo, as mais diversas abordagens pedagógicas foram surgindo, incluindo a memorização mecânica e técnicas de exercício e prática. Essas abordagens iniciais centravam-se no desenvolvimento de competências aritméticas básicas e eram muitas das vezes centradas no professor, com pouca ênfase no envolvimento dos alunos ou no pensamento crítico. No entanto, foram elas as bases de sustentamento para os métodos de ensino e para as abordagens pedagógicas modernas.

Conforme abordado por Sant'anna e Nascimento (2011), na Grécia Antiga o ensinamento era passado às crianças por meio dos jogos. No Brasil, as brincadeiras também eram utilizadas como instrumentos de aprendizagem; o ensino lúdico no Brasil teve início na colonização, com a influência de teorias pedagógicas que

enfativavam a importância do brincar e do jogo no processo de aprendizagem. Ainda de acordo com Sant'anna e Nascimento (2011), tendo origem vinda da miscigenação que ocorreu naquela época, as heranças dos nossos antepassados devem ser preservadas, valorizadas e utilizadas para o ensino dos nossos alunos.

Percebe-se, portanto, que desde os tempos mais remotos a utilização do lúdico já era utilizada e valorizada como um recurso facilitador da aprendizagem, procurando sempre conciliar os mais diversos materiais manipulativos com aquilo que se era pretendido ensinar.

A função educativa do lúdico através dos jogos é oportunizar a aprendizagem do indivíduo, através do saber, do conhecimento e compreensão do mundo. O jogo neste aspecto é um universo no qual, através de oportunidades e aplicações, cada um precisa achar o seu lugar, é um assunto bastante abrangente que pode ser trabalhado de várias maneiras, através de perguntas e respostas, por regras e outros. (CARVALHO; LELLO; DE ARAÚJO, 2022).

Em uma perspectiva educacional, o uso do lúdico em sala de aula acaba evidencia-se com uma maior frequência durante os primeiros anos da educação, diminui gradativamente conforme se passam as etapas finais do Ensino Fundamental e se faz praticamente nula no que se refere ao Ensino Médio.

A juventude é um período marcado por mudanças, sejam elas significativas ou mais discretas. Essas mudanças sempre carecem de adaptação e cabe a cada indivíduo traçar suas próprias estratégias para que possa tornar brandos os efeitos dessas alterações; algumas pessoas conseguem ser bem sucedidas em suas estratégias, outras acabam não sendo tão capazes de se adaptar ao novo, resultando assim em uma maior dificuldade de lidar com as suas novas vivências. Conforme pode ser visto no texto de Lebourg et al. (2021):

[...] atualmente, em todo o País, existem milhares de jovens cursando o ensino médio – momento marcado por transformações na construção identitária, por maior autonomia pessoal e por uma nova relação com suas famílias, suas escolas, seus grupos de amigos e sua comunidade.

Portanto, os percursos escolares variam de acordo com a experiência de vida de cada aluno e do meio em que está inserido, dependendo também a transição escolar dessa relação. O novo contexto escolar ao qual esse estudante irá pertencer,

além de também ser parte de toda essa mudança, se faz lugar de enfrentamento, onde o indivíduo precisará conciliar todos os novos grupos com quem tem relação.

Percebe-se assim, que são diversos os fatores que ocorrem durante esse período da vida do adolescente; no que se refere especificamente ao ensino da matemática também há mudanças. Durante a transição entre o ensino fundamental e o ensino médio, muitas das vezes o adolescente começa a se deparar com a matemática lhe sendo apresentada de maneira relativamente diferente do que costumava se ver. O lúdico começa a dar espaço ao abstrato; as representações, antes feitas com materiais manipulativos começam a dar espaço ao cálculo sóbrio e alguns traços desenhados no caderno; por fim, o estudante se vê como sujeito alheio à “construção” do conhecimento matemático, resultando no desinteresse pelo porquê de se estudar determinado conteúdo e tornando-se assim, na visão do aluno, uma matéria cuja finalidade é se sair bem para que se seja aprovado ao fim do período letivo.

O ensino da matemática busca o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da vivência de situações diárias, que sejam capazes de despertar curiosidade e interesse na solução dessas situações. Na busca de respostas as indagações, os alunos deverão construir, desenvolver técnicas a fim de superar os conteúdos matemáticos que são vistos como de difícil compreensão. A utilização de atividades lúdicas pode ser vista como uma estratégia para despertar o gosto pela matemática. (RIGATTI e CEMIN, 2021, p. 5).

Portanto, se faz de tamanha importância que os conteúdos matemáticos possam continuar a ser vistos de forma mais lúdica, favorecendo assim o interesse do aluno no que diz respeito ao saber matemático e servindo também como uma forma de se atenuar o processo de mudança entre as etapas de ensino.

Sendo criado no ano de 2001 como principal objeto de estudo da tese realizada pelo matemático austríaco Markus Hohenwarter, o GeoGebra é um software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatística e cálculo em uma única ferramenta”. (O QUE É O GEOGEBRA?, 2022, tradução nossa). Por ter utilidade em todos os níveis de ensino e ser um software de uso gratuito, o GeoGebra pode vir a ser uma possibilidade viável para representação dos conteúdos matemáticos. De maneira lúdica, tanto professores como alunos podem utilizar o programa como aliado nos estudos em matemática; seja

de forma presencial, por meio do auxílio de um projetor em sala de aula ou do próprio aplicativo - o qual pode ser acessado pelo aparelho celular ou computador -, seja de forma remota, por meio de videochamadas ou gravação.

[...] Ao desenvolver esse software, seus programadores visavam possibilitar múltiplas representações visuais de conceitos matemáticos. Assim, o GeoGebra ajuda os usuários a criar atividades que incorporam múltiplas representações de conceitos matemáticos que são dinamicamente vinculados. [...] O papel mais importante da tecnologia no ensino primário de matemática é o de 'facilitar a aprendizagem de conceitos abstratos' no currículo. Algumas pesquisas anteriores na área relataram que o uso do computador é mais eficaz do que a abordagem construtivista da aprendizagem. (ZENGIN; FURKAN; KUTLUCA, 2012, p. 184, tradução nossa).

A abordagem construtivista da aprendizagem, proposta pelo biólogo, psicólogo e epistemólogo Jean Piaget (1896-1980) sugere que a construção do conhecimento parte não mais do professor como figura central e autoritária, mas do aluno como protagonista da sua própria aprendizagem por meio de situações e atividades que propiciem uma interação com o ambiente. Nesse sentido, o software propicia não somente a criação de uma representação matemática por parte dos professores e alunos, mas ele dá abertura para um espaço virtual onde pessoas de diversas partes do mundo podem compartilhar suas criações nas mais diversas áreas da matemática.

Na perspectiva construtivista de Piaget, o começo do conhecimento é a ação do sujeito sobre o objeto, ou seja, o conhecimento humano se constrói na interação homem-meio, sujeito-objeto. Quando uma pessoa entra em contato com um novo conhecimento há, naquele momento, um desequilíbrio, surgindo a necessidade de voltar ao equilíbrio. O processo começa com a assimilação do elemento novo, com a incorporação às estruturas já esquematizadas, através da interação. Há mudanças no sujeito e tem início o processo de acomodação, que aos poucos chega à organização interna. (CAVALCANTE e NUNES, 2019).

O acesso a esse espaço virtual facilita a experimentação da ludicidade por meio da interação com as diversas ferramentas presentes no *software*, pois não se faz necessário o conhecimento total do conteúdo para que seja criada uma representação, o estudante pode atuar como explorador de sua aprendizagem por meio da ferramenta de busca, onde o aluno pode buscar por um assunto específico e lhe serão apresentados os materiais de representação já criados por outros usuários.

Um exemplo do uso dessa tecnologia em um ambiente escolar foi o realizado por Amado, Sanchez e Pinto (2015); em seu estudo foi realizada uma experiência de ensino em uma turma de 9º ano onde o estudo sobre a reta de Euler foi abordado.

Em síntese, a reta de Euler é uma linha que passa pelos três pontos notáveis de um triângulo: baricentro, circuncentro e ortocentro, ou seja, para que esse conteúdo fosse abordado em sua forma tradicional em sala de aula, seria necessário que o professor realizasse a construção de cada um desses três objetos matemáticos, o que acabaria ocupando um tempo considerável da aula; com o auxílio do GeoGebra, além do processo de construção levar menos tempo, permitiu também uma melhor visualização e manipulação da construção matemática.

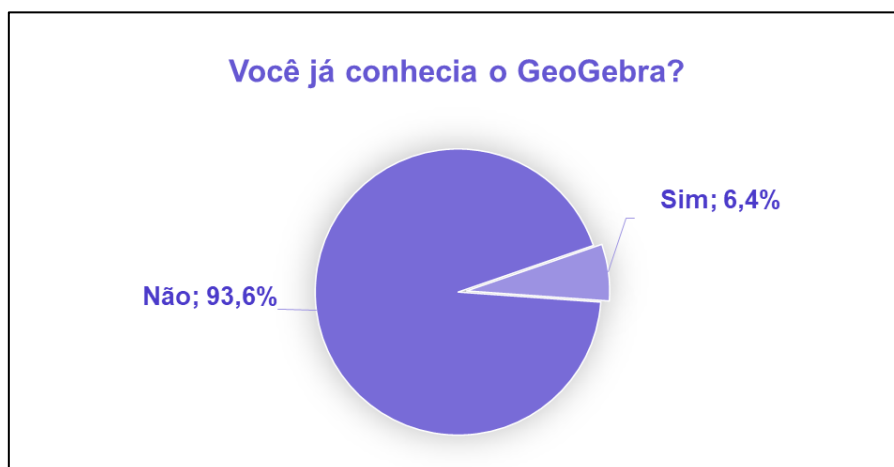
[...] o recurso ao Geogebra permitiu desenvolver conhecimentos que apenas o trabalho com papel e lápis não tornaria facilmente acessível nem compreensível pelos alunos; é este o verdadeiro sentido da utilização da tecnologia na aula de Matemática. Os alunos, a partir do trabalho feito no Geogebra, compreenderam qual era o objetivo que pretendiam alcançar e foram capazes de traduzir os seus raciocínios dedutivos com papel e lápis. Assim, a demonstração passou a fazer sentido e a ser entendida pelos alunos, na medida em que foram eles que formularam a conjectura fundamental. (AMADO; SANCHEZ; PINTO, 2015).

Ribeiro e Souza (2016) também realizaram uma pesquisa que contou com a utilização do GeoGebra com uma turma de 16 estudantes do ensino médio que participaram da aplicação de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), utilizando o software GeoGebra para aprendizagem do conteúdo triângulos retângulos congruentes.

Apesar de ser extremamente difícil analisar os registros e encontrar padrões ou regularidades que nos forneçam indícios que o material é potencialmente significativo, a partir da coleta de dados podemos concluir que a utilização do software GeoGebra pode se tornar uma ferramenta importante no processo de aprendizagem dos alunos. Observamos indícios que a utilização do software foi potencialmente significativa, pois se tratou de uma sequência didática que teve como maior potencial a facilitação da aprendizagem significativa e a participação ativa do aluno. (RIBEIRO e SOUZA, 2016).

Ao utilizar o GeoGebra como recurso didático, a participação ativa do aluno se torna a principal vantagem ao modelo tradicional de ensino, uma vez que ele poderá se sentir parte da sua própria aprendizagem como um sujeito ativo no processo.

Figura 1 - Primeira pergunta do formulário



Fonte: Autoria própria.

A primeira pergunta se referiu ao conhecimento prévio sobre o software por parte dos alunos. O resultado obtido foi que 93,6% dos alunos assinalaram que não conheciam o GeoGebra, isso demonstra que, embora seja um software há muito tempo existente, nunca foi utilizado pela maioria dos estudantes durante seus estudos.

Figura 2 - Segunda pergunta do formulário

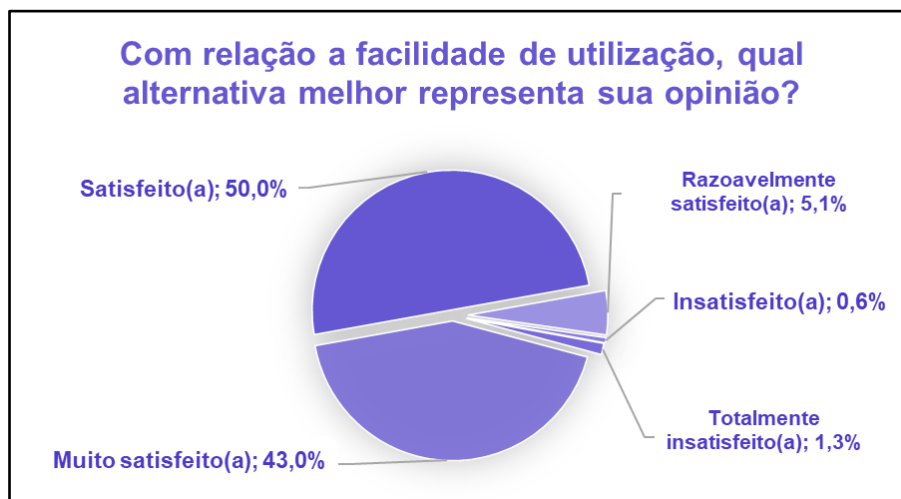


Fonte: Autoria própria.

O segundo questionamento teve como finalidade saber se a utilização do programa despertou o interesse dos estudantes. O resultado obtido foi que 94,9% dos alunos responderam que sim. Essa é uma informação fundamental ao desenvolvimento da presente pesquisa, pois, conforme visto no texto de Da Silva

(2015, p. 16), uma das grandes causas do fracasso no ensino da Matemática, está justamente na utilização de propostas antigas que não conseguem atrair o interesse dos educandos. É essencial que as novas propostas educacionais consigam despertar esse interesse.

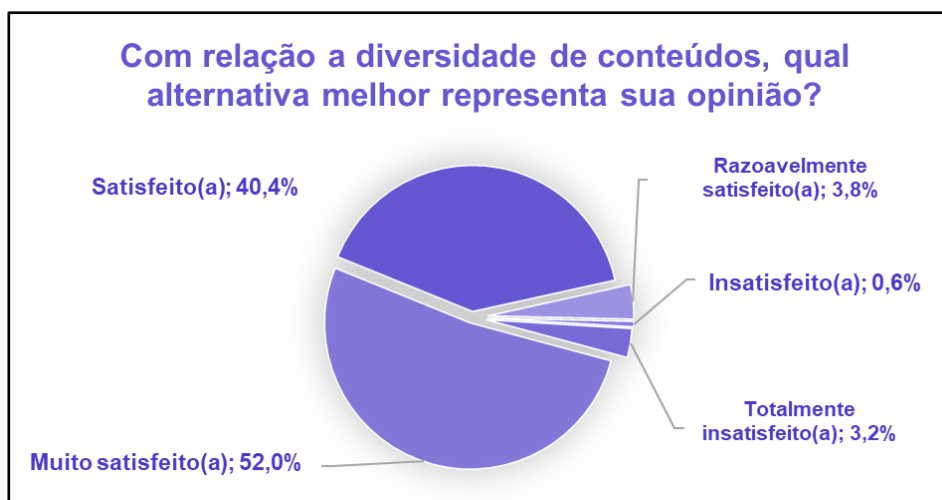
Figura 3 - Terceira pergunta do formulário



Fonte: Autoria própria.

A terceira pergunta é a primeira de uma sequência de questionamentos onde os alunos puderam responder assinalando a alternativa que melhor representasse a sua opinião, além de somente responder com 'sim' ou 'não'. Desta vez, o objetivo foi saber se eles acham que o programa tem uma fácil utilização; o resultado obtido foi que aproximadamente 43%, totalizando 67 estudantes, assinalaram como 'muito satisfeito(a)' e cerca de 50%, totalizando 78 estudantes, assinalaram como 'satisfeito(a)'. Esse resultado é positivo, pois evidencia que, de acordo com cerca de 93% dos estudantes, o software é de fácil utilização; ao possuir uma interface intuitiva, ele permite que até mesmo quem não tem muito conhecimento acerca dos conteúdos matemáticos possa explorar as atividades e representações lúdicas disponíveis.

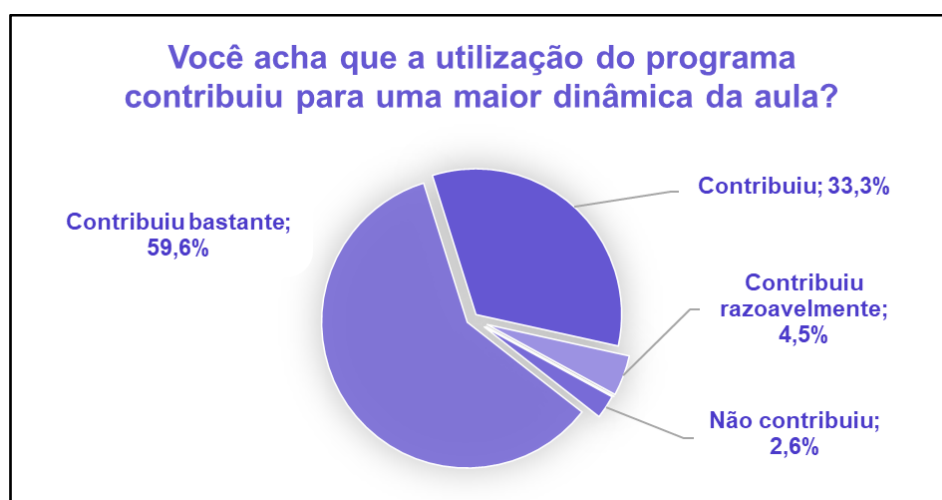
Figura 4 - Quarta pergunta do formulário



Fonte: Autoria própria.

A quarta pergunta foi sobre a diversidade de conteúdos e tem por objetivo saber a avaliação dos discentes a respeito dessa diversidade. O resultado obtido foi que cerca de 52%, totalizando 81 estudantes, assinalaram a opção 'muito satisfeito(a)'; 40,4%, totalizando 63 estudantes, assinalaram a opção 'satisfeito(a)'; de forma agregada, mais de 90% dos alunos escolheram opções positivas quanto a diversidade dos conteúdos, evidenciando positivamente que o *software* conseguiu suprir a vasta variedade e quantidade de conteúdos matemáticos já vivenciados pelos estudantes até a etapa escolar do 1º ano do ensino médio.

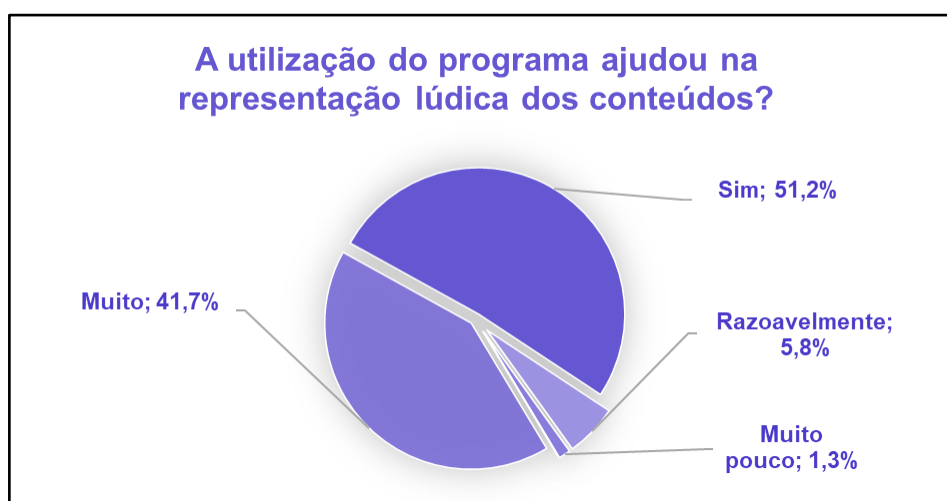
Figura 5 - Quinta pergunta do formulário



Fonte: Autoria própria.

A quinta pergunta teve por objetivo que os estudantes pudessem avaliar se o programa contribuiu para uma maior dinamização da aula. Esse questionamento tem relação direta com a segunda pergunta, uma vez que uma melhora na dinâmica de ensino durante as aulas passa a despertar um maior interesse. É importante que a aula sempre que possível possa ser realizada de forma dinâmica, permitindo assim que os alunos possam ter mais participação e interagir com o conteúdo. O resultado obtido foi que aproximadamente 59,6% dos alunos, totalizando 93 estudantes assinalaram a opção 'contribuiu bastante'; 33,3%, totalizando 52 alunos, assinalaram a opção 'contribuiu'.

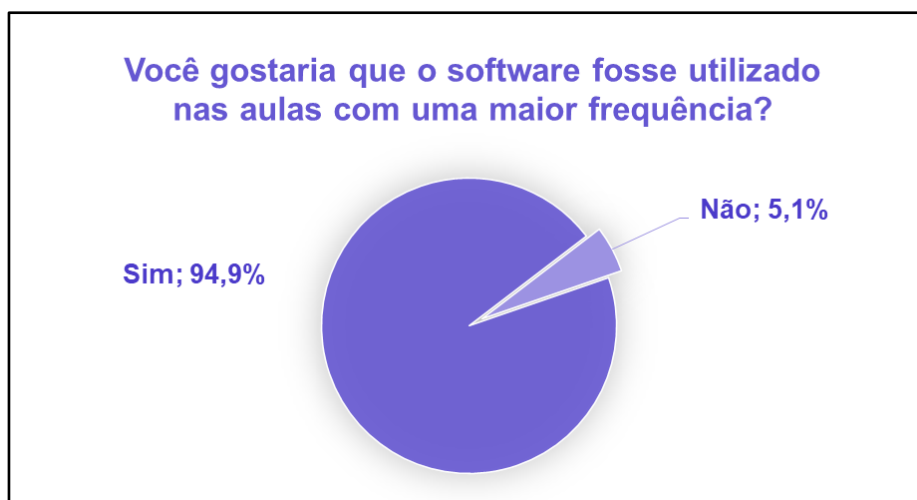
Figura 6 - Sexta pergunta do formulário



Fonte: Autoria própria.

A sexta pergunta se referiu a representação lúdica dos conteúdos e teve por objetivo constatar se os estudantes acharam que a utilização do GeoGebra teve utilidade nessa representação. O resultado obtido foi que cerca de 41,7 % dos estudantes, totalizando 65 alunos, assinalam a opção 'Muito'; 51,3%, totalizando 80 estudantes, assinalaram a opção 'Sim'. De forma agregada, 93% dos estudantes assinalaram uma alternativa com inclinação positiva, isso evidencia que o software de fato apresenta utilidade para representações lúdicas, facilitando assim a dinâmica das aulas de matemática.

Figura 7 - Sétima pergunta do formulário



Fonte: Autoria própria.

A última pergunta teve por objetivo descobrir a visão futura que os alunos tiveram com relação ao GeoGebra. O resultado obtido foi que aproximadamente 94,9% dos discentes, totalizando 148 estudantes, demonstraram interesse que o programa pudesse ser utilizado mais vezes em suas aulas de matemática.

De forma geral, os dados que foram obtidos com as perguntas realizadas com os questionamentos evidenciam que a grande maioria dos estudantes que responderam ao formulário têm objetivos de uma futura utilização do GeoGebra.

CONCLUSÕES

A presente pesquisa teve como finalidade investigar as formas que o software GeoGebra pode ser útil para uma maior dinamização dos conteúdos trabalhados nas aulas de matemática do ensino médio, uma vez que a apresentação dos conteúdos de matemática de forma lúdica se faz cada vez menos presente conforme vão se passando as etapas de ensino, resultando em um afastamento cada vez maior por parte dos estudantes. Para que tal finalidade pudesse ser alcançada, foi realizada uma pesquisa de campo na Escola Técnica Estadual Jornalista Cyl Gallindo, na cidade de Buíque, Pernambuco. A visita a escola foi realizada tendo como objetivo que o software GeoGebra pudesse ser apresentado aos alunos de quatro diferentes turmas de 1º ano e, por fim, solicitou-se que respondessem a um formulário online,



por meio do qual foram coletados dados quantitativos a respeito da avaliação dos discentes sobre sua experiência com o uso do *software*.

Com a coleta dos dados, pôde ser observado que a maioria absoluta dos estudantes não conheciam a ferramenta, ou seja, tiveram o primeiro contato durante a realização da visita de campo na escola; uma parte grandiosa dos alunos também responderam que a utilização do programa despertou o seu interesse. A coleta de dados também revelou que a grande maioria dos estudantes se sentiram satisfeitos em relação a melhora na dinâmica da aula, diversidade e representação lúdica dos conteúdos matemáticos encontrados no GeoGebra; em uma perspectiva futura, a maioria também demonstrou interesse na utilização futura do *software* nas aulas de matemática com uma maior frequência.

Conclui-se, portanto, que, desde que se tenha uma estrutura tecnológica adequada na instituição de ensino, a forma de apresentação dos conteúdos matemáticos pode ser aprimorada, despertando assim um maior interesse e autonomia por parte dos alunos; a utilização do *software* GeoGebra é uma alternativa extremamente viável para que as aulas de matemática possam ter uma melhor dinâmica, economizando assim o tempo de aula que seria utilizado para construção de figuras mais complexas e possibilitando assim a manipulação e investigação desses objetos matemáticos, favorecendo a transformação do que antes era conceito abstrato aos olhos dos alunos em uma experiência tangível.

REFERÊNCIAS

AMADO, Nélia; SANCHEZ, Juan; PINTO, Jorge. **A Utilização do Geogebra na Demonstração Matemática em Sala de Aula: o estudo da reta de Euler**. Bolema: Boletim de Educação Matemática, v. 29, p. 637-657, 2015.

CAVALCANTE, Tábita Viana; NUNES, Antônio Gomes. **A abordagem construtivista na aprendizagem da matemática com a utilização de recursos didáticos e objetos de aprendizagem**. 2019.

CARVALHO, Dione Gley Braga; LELLO, Jose Pinheiro; DE ARAÚJO, Jose Augusto Bragado. **A ludicidade no processo de ensino e aprendizagem da Matemática**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 8, n. 8, p. 1215-1228, 2022.

DA SILVA, Luciano Martins. **Ludicidade e matemática: Um novo olhar para aprendizagem.** Revista Psicologia & Saberes, v. 4, n. 5, p. 10-22, 2015.

LEBOURG, Elodia Honse; COUTRIM, Rosa Maria da Exaltação; SILVA, Luciano Campos da. **Juventude e transição para o ensino médio: desafios e projetos de futuro.** Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 102, p. 82-98, 2021. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbeped/a/T5dKxxMSzCRsPsFwm49hxgs/?lang=pt&format=pdf>

. Acesso em: 28 de mar. de 2023.

MOL, Rogério Santos. **Introdução à história da matemática.** Belo Horizonte: CAED-UFMG, p. 17, 2013. Disponível em: https://www.mat.ufmg.br/ead/wp-content/uploads/2016/08/introducao_a_historia_da_matematica.pdf. Acesso em 07 de out. de 2023.

NETO, Ernesto Rosa. **Didática da Matemática.** Série Educação. 11 ed. São Paulo: Editora ÁTICA, 2003.

O QUE É O GEOGEBRA? **GeoGebra - Aplicativos Matemáticos.** 2022. Disponível em: <https://www.geogebra.org/about>. Acesso em 04 de jul. de 2022.

RIBEIRO, Tiago Nery; SOUZA, Divanízia do Nascimento. A utilização do software Geogebra como ferramenta pedagógica na construção de uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS). **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 36-51, 2016.

RIGATTI, Keitiane; CEMIN, Alexandra. **O papel do lúdico no ensino da matemática.** Revista Conectus: tecnologia, gestão e conhecimento, v. 1, n. 1, p. 17-17, 2021. Disponível em: <https://revista.ftec.com.br/index.php/01/article/view/6/33>. Acesso em: 30 de mar. de 2023.

SANT'ANNA, Alexandre; NASCIMENTO, Paulo Roberto. **A história do lúdico na educação.** REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática, v. 6, n. 2, p. 19-36, 2011.

ZENGİN, Yılmaz; FURKAN, Hasan; KUTLUCA, Tamer. **The effect of dynamic mathematics software geogebra on student achievement in teaching of trigonometry.** Procedia-Social and Behavioral Sciences, v. 31, p. 183-187, 2012. Acesso em 13 de maio de 2022.