

O uso da internet e do Geogebra como meio facilitador para o ensino de matemática

*Emanuel Barros Silva
Francisco Erilson Freire de Oliveira
Jarles Oliveira Silva Noletto
Paulo Henrique de Araujo Pereira*

DOI: [10.47573/aya.5379.2.76.17](https://doi.org/10.47573/aya.5379.2.76.17)

RESUMO

O presente trabalho faz uma observação sucinta sobre a imensa importância da internet para o futuro da educação matemática. Caracteriza-se como um estudo bibliográfico que busca entender o impacto da internet e suas ferramentas de ensino, propondo a modelagem matemática como uma das tendências para dinamizar e otimizar o ensino e a aprendizagem em sala de aula e também quebrando alguns paradigmas existentes até hoje no ensino da matemática. Atualmente a tecnologia está aparecendo cada vez mais em nosso dia a dia, tornando-se uma ferramenta importante para professores e alunos, e por isso não pode ser descartada do ambiente escolar. Partindo da perspectiva de que a sala de aula deve se tornar um ambiente agradável para que os alunos se sintam felizes e interessados em aprender, fornecendo um bom ambiente de ensino, propomos uma possibilidade de trabalho que envolve o uso do software livre Geogebra associado à modelagem matemática, que sugere três etapas de ensino sendo elas: interação, matematização e o modelo.

Palavras-chave: modelagem matemática. geogebra. internet. ensino e aprendizagem.

ABSTRACT

The present work makes a brief observation about the immense importance of the internet for the future of mathematics education. It is characterized as a bibliographic study that seeks to understand the impact of the internet and its teaching tools, proposing mathematical modeling as one of the tendencies to streamline and optimize teaching and learning in the classroom and also breaking some existing paradigms in teaching today of mathematics. Nowadays, technology is appearing more and more in our daily lives, becoming an important tool for teachers and students, and therefore it cannot be discarded from the school environment. Starting from the perspective that the classroom should become a pleasant environment for students to feel happy and interested in learning, providing a good teaching environment. we propose a work possibility that involves the use of free Geogebra software associated with mathematical modeling, which suggests three stages of teaching: interaction, mathematization and the model.

Keywords: mathematical modeling. geogebra. internet. teaching and learning.

INTRODUÇÃO

O tema abordado tende mostrar algumas problemáticas enfrentadas atualmente no ensino da matemática, mais precisamente, em conteúdos relacionados à geometria plana no Ensino Fundamental II. Tendo como base referencial teóricos para o levantamento de ideias e tendências que poderão contribuir futuramente durante o ensino, relativo ao conteúdo de geometria, apresentando a utilização do software Geogebra na mostragem de figuras planas, facilitando assim a visualização dos objetos geométricos por parte dos alunos, e, conseqüentemente, contribuindo para com a compreensão dos assuntos abordados.

O reconhecimento de figuras planas e suas várias contextualizações geram complexidades na compreensão por parte dos alunos sobre suas aplicações, como cálculo de áreas e perímetros. O uso de softwares em salas permite aos alunos compreender de forma sucinta as

formas geométricas e suas propriedades, também sendo uma forma de prender a atenção dos mesmos.

Podemos ressaltar também que a Matemática gera vários questionamentos por parte dos alunos sobre sua utilização no cotidiano, tais com: “pra quer estudar matemática?”; “Por que tenho que reconhecer figuras geométricas?”; e “onde irei usar isso?”.

Tendo em vista estes questionamentos dos alunos sobre a disciplina de Matemática, defendemos a proposição de aulas mais interativas através da relação entre teoria e suas aplicações práticas, utilizando-se do software Geogebra, levando em consideração que a tecnologia da informação, atualmente, é um dos recursos que mais desperta o interesse dos alunos pelos conteúdos abordados em sala de aula.

A partir dessas problemáticas, veremos as diversas vertentes que a internet possibilita para o melhor desenvolvimento do ensino da Matemática. Segundo Cabral (2008), a aprendizagem do ser humano se desenvolve como um fenômeno natural intrínseco a ele, envolvendo vários fatores, tais como: cognitivos, orgânicos, emocionais e aspectos culturais. Nesse contexto de aprendizagem, a internet possibilita a interação e o compartilhamento de informações de forma mais rápida e em grande escala, devido ter acesso simples e prático.

A seguir apresentamos alguns estudos e pensamentos que embasam nossa pesquisa, trazendo perspectivas relevantes sobre o uso da internet no ensino da Matemática. Dentre esses estudos, trazemos a tona uma abordagem metodológica bastante importante nos dias atuais, a Modelagem Matemática.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ser humano busca constantemente adaptar-se ao meio que vive, através das interações sociais, sendo uma forma de encontrar sua própria identidade, pois vivemos em um mundo cada vez mais globalizado. O uso das novas tecnologias da informação é uma forma de integração que se faz necessária na educação atual.

As tecnologias não são apenas ornamentos para as aulas. Por isso os professores precisam entender sob que circunstâncias essas ferramentas podem ajudar efetivamente os estudantes a aprender.

Segundo D’Ambrósio (2009), os indivíduos se esforçam para encontrar explicações, formas de lidar e conviver com a realidade natural e sociocultural. Com a inclusão da internet como meio social viu-se um novo jeito de interagir socialmente. Assim, a escola deve utilizar tecnologias educacionais para melhorar o processo de ensino e de aprendizagem.

em meio a novas tendências educacionais, o ensino da Matemática também sofre mudanças no sentido da transmissão teórica dos conteúdos. E o uso de softwares é um deles, servindo como auxiliador do professor em sala de aula, devido sua praticidade e capacidade de chamar a atenção, trazendo sentido para o alunado.

Para Edgar Morim (2001), um trabalho tem sentido para uma pessoa quando ela o acha importante, útil e legítimo. Portanto, trazer para o aluno a prática da teoria no estudo da geometria é essencial para legitimar seus pensamentos cognitivos.

O estabelecimento de relação entre o ensino remoto e o presencial, é uma boa iniciativa para implementar as novas tecnologias no ensino da Matemática, onde deixaria o aluno mais à vontade para buscar o conhecimento próprio. Esse tipo de ensino ficou conhecido como ensino híbrido, que é uma forma de educação que complementa a aprendizagem, mesclando as duas modalidades de ensino.

Para Piaget (1975) não seria possível constituir, com efeito, uma atividade intelectual verdadeira, baseada em ações experimentais e pesquisas espontâneas, sem uma livre colaboração dos indivíduos, isto é, dos próprios alunos entre si, e não apenas entre professor e aluno. Para tanto, o preparo dos profissionais da educação para uso das novas tecnologias no ensino é muito importante, no sentido de que possam explorar ao máximo as ferramentas digitais em sala de aula.

Para complementar essa narrativa através de possibilidades metodológicas, devemos considerar o pensamento de Scheffer (1999), onde afirma que a Modelagem Matemática, enquanto estratégia alternativa para o ensino matemático num ambiente contextualizado, desempenha função importante na Educação Matemática, pois representa uma perspectiva que inclui as vivências socioescolares, construção e consolidação do conhecimento, proporcionando aprendizagens significativas.

Isso nos remete ao pensamento profundo sobre a utilização da Modelagem Matemática para aprimorar o ensino atual, pois são novas estratégias que nos permite diversificar o modelo educacional existente, e também quebrar alguns paradigmas e preconceitos criados anteriormente sobre o ensino da Matemática, onde o aluno sente uma grande dificuldade de associar ao seu cotidiano os conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula, sendo assim, o uso da Modelagem Matemática lhes permitem ter um contato mais próximo com os conceitos matemáticos estudados, sejam eles algébricos ou geométricos.

TENDÊNCIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

O ensino da Matemática vem se modificando, devido à grande complexidade de seus conteúdos e com a implementação de novas tendências metodológicas. Vemos que os conteúdos de matemática podem ser explorados de forma mais contundente, fazendo com que os alunos quebrem o paradigma de que a matemática não é útil para nada em sua vida social.

Nesse contexto, Soares diz:

[...] é possível contribuir com o ambiente educativo de forma a facilitar o avanço de todos os participantes. Metaforicamente, podemos dizer que cada um tem em si sementes de seu próprio crescimento. Como professores, não podemos obrigar essas sementes a brotar, mas podemos cuidar do terreno. O professor tem o papel do jardineiro que cuida da terra sem saber ao certo como as plantas vão reagir (SOARES, 2010, p. 23).

Diante do exposto, vemos que o papel do professor tem um grande impacto na aprendizagem do aluno, sendo um apoio e suporte para o seu desenvolvimento educativo. Portanto, o professor deve propor uma postura orientadora para o processo de ensino, considerando sua prática em sala de aula e desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento da capacidade intelectual dos alunos, que pode ser o foco do crescimento ou reflexo da metodologia aplicada.

A Modelagem Matemática está bastante presente no meio social devido a sua fácil aplicação, pois de maneira resumida, Rigonatto (2010) define seu conceito como: a criação de um modelo matemático (um padrão ou fórmula matemática) para explicação ou compreensão de um fenômeno natural. Com isso o uso do software Geogebra para explanação de figuras em sala de aula, seria uma forma prática de visualizar os conceitos estudados e facilitar a compreensão sobre os assuntos.

Segundo Biembengut:

A Modelagem Matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo, que aprende a arte de modelar matematicamente. Isso porque é dada ao aluno a oportunidade de estudar situações-problemas por meio de pesquisa, desenvolvendo seu interesse e aguçando seu senso crítico (BIEMBENGUT, 2005, p. 18).

Com esse tipo de tendência pode ser exposto um novo pensamento de que o professor tem o papel de orientador do aluno durante o seu processo de aprendizagem, pode se utilizar de recursos tecnológicos para melhorar e dinamizar suas aulas. Com isso o uso do software Geogebra para explanação de figura em sala de aula, seria uma forma prática de visualizar os conceitos apreendidos, como por exemplo o estudo de áreas e perímetros.

A matemática é uma ciência que relaciona a lógica com situações práticas habituais. Ela desenvolve uma constante busca pela veracidade dos fatos por meio de técnicas precisas e exatas. Segundo Bicudo (2005), a Educação Matemática se apresenta como área complexa de atuação, pois trás, de modo estrutural, em seu núcleo constitutivo, a Matemática e a Educação com suas especificidades.

Nessa perspectiva, podemos pensar que uso de tal software é de grande valia no ensino da Matemática nos dias atuais, visto que sua utilização complementa os conceitos de figuras planas e o aluno ainda consegue visualizá-las de forma real em sua prática, sendo um colaborador do professor em atrair a atenção dos alunos para o conteúdo que está sendo explanado em sala de aula.

Os avanços tecnológicos na área de ensino estão ganhando cada vez mais espaço, e a Modelagem Matemática nos traz uma nova forma de como se aprender os conceitos matemáticos de forma mais prática e dinâmica.

Para Fleming (2005), a educação matemática é a área de estudos e pesquisas que fixam suas bases na Educação e na Matemática, mas que também está contextualizada em ambientes interdisciplinares, nos mostrando que a base da sociedade está na educação, na forma como ela é transmitida. Portanto, podemos dizer que uso das tecnologias dentro de sala de aula ajuda muito os alunos, pois vivemos em tempos em que o uso de computadores, tablets e celulares está cada vez mais constante no ambiente educacional, sendo uma ferramenta a mais nas mãos dos professores, e também uma forma de instigar o interesse dos alunos em aprender e compreender os conceitos matemáticos de forma simples e dinâmica.

Como visão geral, o uso da Modelagem Matemática em sala de aula, juntamente das ferramentas computacionais, nos permite experimentar os conceitos expostos de forma prática, onde os alunos possam ter ideias de como utilizar tais conceitos. Por esse motivo o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tem grande importância na educação atual.

A prática docente deve responder às questões reais dos estudantes, que chegam até ela com todas as suas experiências vitais, e deve utilizar-se dos mesmos recursos que contribuíram para transformar suas mentes fora dali. Desconhecer a interferência da tecnologia, dos diferentes instrumentos tecnológicos, na vida cotidiana dos alunos é retroceder a um ensino baseado na ficção (SANCHO, 1998, p. 40).

A utilização dos recursos tecnológicos na educação modifica, de certa forma, o processo de ensino e aprendizado, onde o professor passa a ter um papel de mediador do uso dos recursos disponíveis em sala, colaborando para disseminação do conhecimento, e dessa forma facilitando o aprendizado dos conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula. Muitos autores falam que o uso da internet em salas de aula, através das ferramentas digitais, exerce um papel muito importante no ensino da Matemática, pois servem para reforçar o conteúdo aplicado e, até mesmo, influenciar o aluno a entender a importância da matéria dada, minimizando a rejeição da Matemática pelos alunos.

Uso do Geogebra

O software livre Geogebra é um aplicativo matemático de geometria dinâmica que nos permite combinar os conceitos de geometria e álgebra em uma única interface gráfica, sendo de fácil acesso e gratuito. Esse aplicativo foi criado por Markus Hohenwarter para ser usado em ambiente escolar.

O programa permite realizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos etc., assim como permite inserir funções e alterar todos esses objetos dinamicamente, após a construção estar finalizada. Equações e coordenadas também podem ser diretamente inseridas.

Sendo uma ferramenta muito interativa na amostragem de figuras, no aplicativo temos um campo de entrada de texto que podem ser inseridos comandos como: coordenadas, equações e funções, nos permitindo visualizá-los em uma janela geométrica e outra algébrica.

Tendo um ambiente educacional bastante informatizado e tecnológico, o Geogebra nos traz uma nova perspectiva no modelo de ensino matemático, que muda o relacionamento em sala de aula, sendo que o professor deixa de ser a figura principal no processo de ensino e aprendizagem, e passa a ser o mediador desse processo, tendo em vista que a sala de aula é um lugar de troca de conhecimento para se buscar o aprendizado.

Para Kenski:

Não há dúvida de que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. Vídeos, programas educativos na televisão e no computador, sites educacionais, softwares diferenciados transformam a realidade da aula tradicional, dinamizam o espaço de ensino e aprendizagem, onde, anteriormente, predominava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor (KENSKI, 2007, p. 46).

Isso implica em uma percepção inovadora do uso das novas tecnologias no ensino, nos mostrando um modo simples e prático de se alinhar aos parâmetros curriculares nos modelos educacionais vigentes. Para tanto, um bom profissional na área da educação tem que estar bem preparado para poder colocar em prática o uso das ferramentas digitais em sala de aula, sempre que julgar pertinente quando se fizer necessário.

É de grande relevância fazer o uso das ferramentas digitais como softwares, com o intuito de realizar experimentos matemáticos de forma a valorizar o conhecimento e buscar que

o aluno seja autônomo em seu aprendizado, assim, construindo um conhecimento realmente crítico e significativo a respeito das figuras geométricas.

No entanto, o professor precisa tomar alguns cuidados ao utilizar softwares como ferramentas de ensino, conforme encontramos nos Parâmetros Curriculares Nacionais:

Quanto aos softwares educacionais é fundamental que o professor aprenda a escolhê-los em função dos objetivos que pretende atingir e de sua própria concepção de conhecimento e de aprendizagem, distinguindo os que se prestam mais a um trabalho dirigido para testar conhecimentos dos que procuram levar o aluno a interagir com o programa de forma a construir conhecimento (BRASIL, 1997, p. 35).

Desta forma, cabe ao educador/professor saber a melhor forma de se usar os recursos tecnológicos disponíveis nas escolas, fazendo com que os alunos tenham um processo de aprendizagem com interação de novas tecnologias.

O uso da Internet nas aulas de matemática convida a um estudo mais aprofundado de pesquisa, ou seja, o aluno sendo responsável pela construção de novos conhecimentos. Dessa forma, a internet apresenta uma conexão mais precisa e instantânea com as informações presentes em sala de aula, além de explorar conteúdo de matemática de forma mais específica, permitindo encontrar novas estratégias de resolução de problemas para cultivar a criatividade e habilidades de pensamento.

A internet pode se tornar uma excelente ferramenta na busca constante pelo conhecimento, algo essencial para a formação dos indivíduos em uma sociedade tecnológica. A taxa de atualização das informações e recursos disponíveis na internet, nos possibilita trabalhar com as ferramentas digitais de forma prática e simples, sendo sempre necessário utilizá-la como auxílio na educação.

UMA POSSIBILIDADE DE TRABALHO COM O SOFTWARE GEOGEBRA

O Geogebra permite, dentre outras possibilidades, a construção de polígonos, cálculo de ângulos, tratamento de reflexos, conceitos de congruência, simetria, similaridade, média e função de rotação e translação, com gráficos em 2D e 3D. É possível o controle das figuras diretamente através da função de arrastar do mouse, conseguindo manter as propriedades dos objetos criados, permitindo também a visualização das estruturas geométricas de forma mais clara.

O uso do software em sala de aula pode ser uma forma de apresentar para os alunos as diversas formas geométricas existentes no estudo da matemática, como triângulos, retângulos, quadrados, losangos e etc., inclusive objetos espaciais.

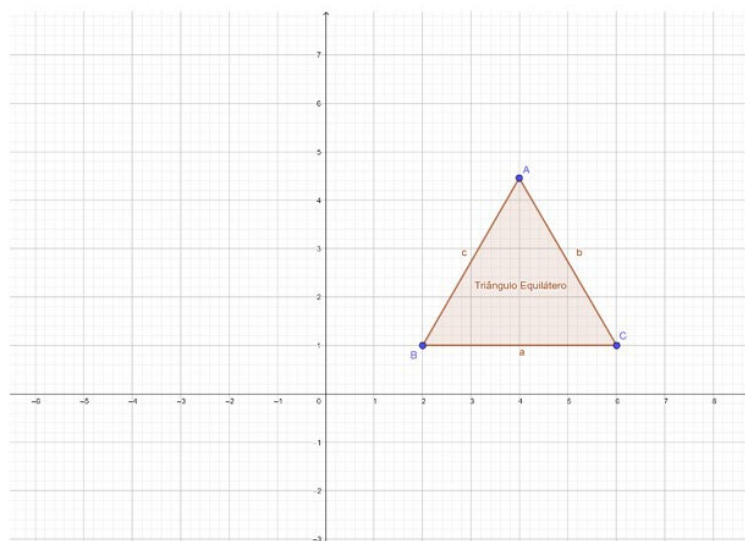
O processo de ensino e aprendizagem por meio do Geogebra, pode ser desencadeado em três etapas, que são: interação, matematização e modelo. Vejamos, a seguir, o que cada etapa nos quer dizer.

Interação

Nessa parte o professor irá explicar as figuras geométricas através do Geogebra, para que os alunos possam visualizar as figuras e seus formatos, tendo assim, um entendimento mais amplo da figura que está sendo trabalhada pelo professor. Vejamos alguns exemplos nas figuras

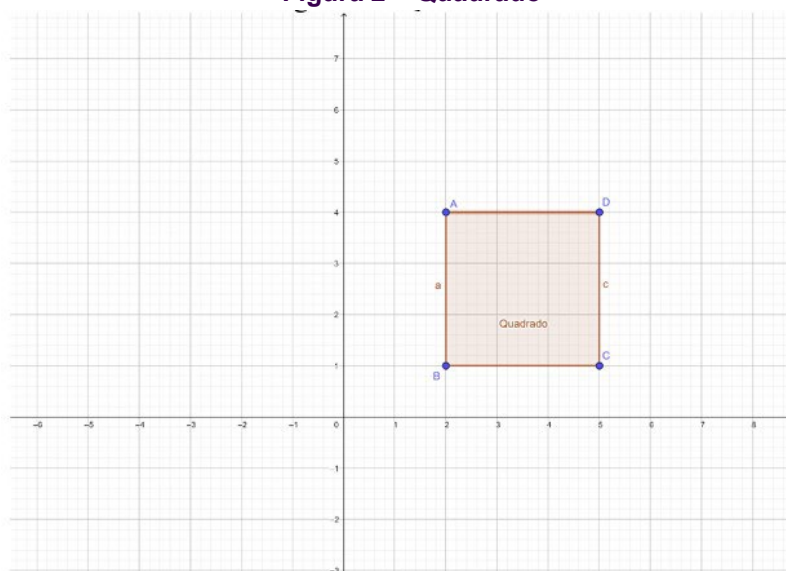
abaixo.

Figura 1 – Triângulo Equilátero



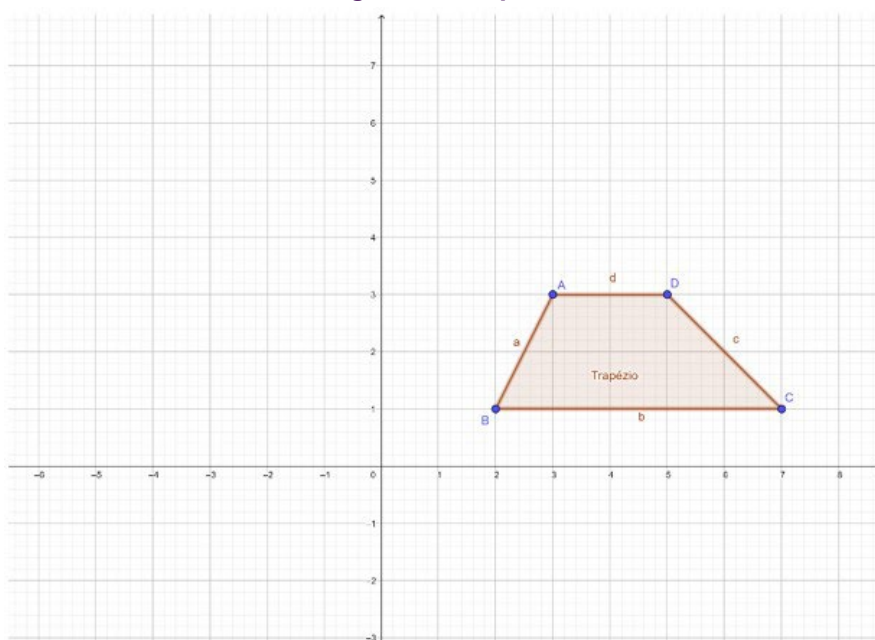
Fonte: Autores.

Figura 2 – Quadrado



Fonte: Autores.

Figura 3 – Trapézio



Fonte: Autores.

A partir dessas apresentações, o professor pode reforçar a ideia de que as formas geométricas existem em quase todos os objetos que nos rodeiam, fazem parte do cotidiano escolar, da vida familiar e até das brincadeiras infantis, por meio de relações entre as imagens apresentadas e alguns objetos conhecidos pelos alunos. O professor também pode reforçar que tais objetos geométricos são divididos em planos e não planos, e suas principais características são relacionadas ao seu formato.

Matematização

Nesse passo, o professor mostrará os nomes, verbalmente e por escrito, das figuras explanadas no Geogebra e os alunos descreverão suas características (número de lados e ângulos e abertura dos ângulos) no caderno, sendo sempre associado a um objeto real utilizado no cotidiano.

No caso dos triângulos, buscamos que os alunos possam identificar que eles possuem três lados e três ângulos internos. Também esperamos que eles possam indicar que cada ângulo deve ser menor do que 180° . Tais figuras podem ser associados às estruturas dos telhados de algumas casas, quando esses apresentam as conhecidas “tesouras”.

Outras características que esperamos que os alunos identifiquem, quanto ao triângulo equilátero apresentado é a seguinte:

- **Triângulos Equiláteros:** são os que possuem as três medidas dos lados iguais e os ângulos internos também iguais.

O professor também pode solicitar aos alunos para fazerem inferências sobre as outras duas figuras apresentadas, o quadrado e o trapézio, buscando características que os distingam. Além disso, pode fazer a representação, também por meio do Geogebra, dos outros dois tipos de triângulos, a saber: o Isósceles e o Escaleno. E após isso, buscar que os alunos façam as seguintes inferências:

- **Triângulos Isósceles:** São os que possuem dois de seus lados com mesma medida, ou seja, dois lados iguais, assim como também possui dois ângulos internos iguais.

- **Triângulos Escalenos:** são as figuras geométricas de três lados com as três medidas diferentes; os seus ângulos internos também não são congruentes.

Esse processo é de fácil controle no software, rápido de construir e importante na tomada de decisão dos alunos. Além disso, os alunos gostam da experiência como forma de motivá-los. Outra possibilidade seria formar grupos de discussão, o que é propício ao estabelecimento de relações interpessoais.

Modelo

Nessa última parte será proposto para o aluno a criação de suas próprias figuras geométricas, utilizando-se dos conceitos trabalhados em aula e do recurso visual feito pelo professor no Geogebra. Esta atividade é muito interessante para pessoas de qualquer idade. Além de usar vários conceitos geométricos planos, também fornece conceitos espaciais.

É recomendável utilizar o software Geogebra para criar este modelo no computador, porém, não se limitando a isso. Indicamos que a partir desse ponto sejam exploradas novas figuras geométricas, objetivando uma maior apropriação dos conceitos por parte dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, buscamos mostrar a relevância do uso da internet no ensino da Matemática, visto que ainda há uma necessidade enorme de se explorar os recursos que ela nos disponibiliza. Reforçamos que a matemática existe em todos os aspectos de nossa vida diária, e seu aprendizado é essencial para a convivência social dos indivíduos.

O software educacional livre Geogebra é um recurso técnico influente projetado para reduzir as dificuldades em aprender Matemática, permitindo que os alunos tenham um aprendizado mais dinâmico e significativo, fazendo um paralelo entre os problemas reais e os problemas matemáticos. O uso do Geogebra vem para potencializar a compreensão dos conceitos geométricos no ensino da Matemática.

Neste estudo mostramos, de forma bastante simples, uma possibilidade de trabalho que permite o uso de tal software em sala de aula, com intuito de melhorar a aprendizagem dos discentes sobre os conceitos e explicações geométricas.

A modelagem matemática é uma tendência que estimula o aluno a sempre buscar novos desafios, pois sua prática nos mostra uma perspectiva atualizada nas resoluções de problemas matemáticos. Um trabalho com base nessa tendência, pode gerar um aprendizado bastante eficaz, traçando um elo entre os acontecimentos do dia-a-dia e os conteúdos de matemática trabalhados em sala de aula.

Com esse trabalho, buscamos também contribuir para o ensino da Matemática, visando uma aprendizagem significativa, considerando os conhecimentos de alguns autores, e mostrando as situações que podem proporcionar aos alunos uma aprendizagem significativa, para que eles possam investigar e conseqüentemente adquirir mais conhecimentos matemáticos.

Todo esse estudo teórico sobre a transição entre conhecimento e a produção do uso das novas tecnologias no ensino da Matemática, motiva a busca por novas formas de se trabalhar os conceitos e explicações geométricas, utilizando-se da modelagem matemática e com o auxiliar do software Geogebra.

Por fim, reforçamos o entendimento de que temos sempre que nos atualizar sobre uso de novas tendências metodológicas e tecnológicas no ensino da Matemática, com vistas a propiciar um bom ambiente de ensino para que os alunos possam compreender ao máximo os conteúdos trabalhados em sala de aula.

REFERÊNCIAS

BICUDO, M. A. V. Educação matemática. São Paulo: Moraes, 1985.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. Modelagem Matemática no Ensino. 3ª ed. São Paulo: Contexto, 2003.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

BURAK, D. Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem. Campinas-SP, 1992. Tese (Doutorado em Educação)-Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 1992.

CABRAL, Gabriela. Aprendizagem. Mundo Educação, 2008. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/psicologia/aprendizagem.htm>. Acesso em: 19 de novembro de 2020.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: da teoria à prática. Campinas: Papyrus, 1996.

FLEMMING, D.M.; LUZ E.F.; DE MELLO A.C.C. Tendências em Educação Matemática – Livro Didático. 2ª Ed. – Unisul Virtual. Palhoça, 2005.

KENSKI, V. M. Educação e tecnologias. [S.l.]: Papyrus editora, 2007.

MORIN, Edgar. A Cabeça Bem-Feita. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

PIAGET, Jean. Para onde vai a educação? Tradução: Ivette Braga, 3ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1975.

POLYA, G. A arte de resolver problemas. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

RIGONATTO, Marcelo. Modelagem Matemática no Processo de Ensino e Aprendizagem. Equipe Brasil Escola, 2010. Disponível em: <https://educador.brasile scola.uol.com.br/estrategias-ensino/modelagem-matematica-no-processo-ensino-aprendizagem.htm>. Acesso em: 12 de dezembro de 2020.

SANCHO, Juana Maria. Para uma Tecnologia Educacional. Tradução: Beatriz Afonso Neves. Porto Alegre, Artmed, 1998.

SCHEFFER, Nilce Fátima. Modelagem matemática: uma abordagem para o ensino-aprendizagem da matemática. Educação Matemática em Revista, RS, n. 1, 1999.