

A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Tatiane Alves Cardoso¹

RESUMO

Este artigo apresenta uma pesquisa desenvolvida no âmbito educacional voltada para o ensino e a aprendizagem da matemática, com a utilização do software Geogebra. Como pode ser verificado na realidade escolar, muitos professores de matemática ainda desenvolvem a maneira tradicional de ensino com a utilização de apenas lousa e pincel. Alguns tentam fazer com que as aulas sejam diferenciadas e levam dinâmicas para sala de aula para fazer com que o aluno se interaja ao tema desenvolvido. Porém, poucos são os professores que sabem manusear computadores, tabletes e outras tecnologias, como o celular, a seu favor. Com isso, o foco desta investigação é identificar formas de se utilizar o software Geogebra no ensino e na aprendizagem da matemática, tanto no que diz respeito à álgebra como também à geometria para uma aprendizagem significativa. Para isso, foram analisados artigos, a fim de verificar como o software pode ser utilizado nas aulas de matemática.

PALAVRAS-CHAVE

Aprendizagem. Ensino. Geogebra. Matemática. Software.

¹ Graduada em matemática pela Universidade Federal de Sergipe – UFS; Pós-graduanda em Novas Tecnologias Educacionais pela Universidade Tiradentes – UNIT.
E-mail: tatianealvescardoso.tc@gmail.com

ABSTRACT

This article presents a research developed in the educational scope focused on the teaching and learning of mathematics, using Geogebra software. As can be seen in school reality, many math teachers still develop the traditional way of teaching with the use of only blackboard and brush. Some try to make the classes different and take dynamics to the classroom to make the student interact with the theme. However, few teachers can handle computers, tablets, and other technologies, such as cell phones, in their favor. Thus, the focus of this research is to identify ways of using Geogebra software in mathematics teaching and learning, both in terms of algebra and geometry for meaningful learning. For this, articles were analyzed in order to verify how the software can be used in mathematics classes.

KEYWORDS

Learning. Teaching. Geogebra. Math. Software

1 INTRODUÇÃO

A utilização de *softwares* educacionais tem se mostrado uma ferramenta muito importante para o ensino-aprendizagem da matemática, especialmente no ensino da álgebra e da geometria. Os *Softwares* são ferramentas que ajudam tanto o professor no ensino, quanto o aluno na aprendizagem significativa, pois promove experiências práticas que instigam a busca de novas formas de aprender e novas formas de fazer com que o aluno aprenda.

De acordo com o site oficial do *Software Geogebra* (aglutinação das palavras geometria e álgebra), o mesmo é um aplicativo de matemática dinâmica que combina conceitos de geometria e álgebra em uma única interface. Sua distribuição é livre, nos termos da *General Public License* (GNU) e é escrito em linguagem Java, o que lhe permite estar disponível em várias plataformas.

Ainda segundo o site oficial do *Software Geogebra*, este possui milhões de usuários em praticamente todos os países e se tornou um líder nas

áreas de *softwares* de matemática dinâmica, com o ensino e a aprendizagem em ciência, tecnologia, engenharia e matemática. Esse *software* tem uma boa acessibilidade e é de fácil aprendizado, bem como grande gama de possibilidades de uso nas aulas de matemática³.

Além de desempenhar várias funções, têm como aplicabilidade na matemática os seguintes conteúdos, alguns dos quais descritos no site oficial do *software* em questão, podendo ser utilizado não só na educação básica como também no ensino superior:

- Geometria plana;
- Álgebra;
- Planilha de cálculo;
- Gráficos;
- Probabilidade;
- Estatística;
- Cálculos simbólicos;
- Vetores;
- Cartografia.

Um Objeto de Aprendizagem (OA), segundo Wiley (2001), é qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para dar suporte à aprendizagem. O objetivo pedagógico desse OA está em fazer com que os alunos fixem os conceitos vistos em sala de aula, por meio da observação, análise, construção e desenvolvimento do aluno tanto no que diz respeito ao ensino-aprendizagem da álgebra como também da geometria.

Sabemos que a utilização de novas tecnologias educacionais mexe muito ainda com a maioria dos professores que estão meio que 'acomodados' com a forma de ensino tradicional. Deve-se, portanto, levar em consideração o grau de ensino de cada professor para poder fazer treinamentos adequados que os levem a uma maior segurança na utilização de tais recursos metodológicos.

Diante desse contexto, o foco deste trabalho é identificar formas de se utilizar o *software Geogebra* no ensino e na aprendizagem da matemática, tanto no que diz respeito à álgebra, como também à geometria, para uma aprendizagem significati-

³ Sua utilização é livre e pode ser acessado através do link: <https://www.geogebra.org/cms>. Os comandos estão disponíveis em: https://wiki.geogebra.org/pt/Categoria:Vers%C3%A3o_4.0.

va. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura, a fim de verificar como esse software pode ser utilizado nas aulas de matemática.

Para tanto, este artigo está dividido em introdução, revisão da literatura, resultados e conclusões. A introdução engloba a metodologia empregada, o objetivo perseguido, a justificativa e a apresentação do trabalho, que contém um pequeno resumo da pesquisa. Em seguida, na revisão da literatura comentamos sobre metodologias empregadas por autores em seus respectivos artigos. Os resultados da pesquisa são apresentados num tópico de análises, contendo os dados obtidos apresentados em forma de figuras. E por fim, a conclusão que contém opiniões e algumas sugestões acerca do tema.

2 TIPOS DE INTELIGÊNCIAS

Para enfatizar o conceito da aprendizagem significativa, utilizaremos a teoria das inteligências múltiplas de Howard Gardner (1983), na qual descrevem os sete tipos de inteligências existentes: inteligência linguística, lógico-matemática, espacial, musical, cinestésica, interpessoal e intrapessoal. A seguir, mostraremos as habilidades e as sensibilidades de cada uma delas.

Inteligência linguística - Sensibilidade para os sons, ritmos e significados das palavras e percepção das diferentes funções da linguagem. É a habilidade dos poetas e escritores;

Inteligência musical - Habilidade para apreciar, compor ou reproduzir uma peça musical;

Inteligência lógico-matemática - Sensibilidade para padrões, ordem e sistematização. É a habilidade para explorar relações, categorias e padrões, por meio da manipulação de objetos ou símbolos, para experimentar de forma controlada; é a habilidade para lidar com séries de raciocínios, para reconhecer problemas e resolvê-los. É a inteligência característica de matemáticos e cientistas;

Inteligência espacial - Capacidade para perceber o mundo visual e espacial de forma precisa. É a habilidade para manipular formas ou objetos mentalmente e, a partir das percepções iniciais, criar

tensão, equilíbrio e composição, numa representação visual ou espacial. É a inteligência dos artistas plásticos, dos engenheiros e dos arquitetos;

Inteligência cinestésica - Habilidade para resolver problemas ou criar produtos por meio do uso de parte ou de todo o corpo. Dançarinos, atores, atletas, cirurgiões e artistas plásticos utilizam-se desta inteligência;

Inteligência interpessoal - Habilidade para entender e responder adequadamente a humores, temperamentos, motivações e desejos de outras pessoas (empatia). Utilizada na observação por psicoterapeutas, professores, políticos e vendedores bem sucedidos;

Inteligência intrapessoal - Habilidade para ter acesso aos próprios sentimentos, sonhos e ideias, para a solução de problemas pessoais. É o reconhecimento de habilidades, necessidades, desejos e inteligências próprias.

Gardner (1983) afirma que todas as pessoas possuem cada um dos sete tipos de inteligência. Embora cada tipo seja mais desenvolvido em algumas pessoas do que em outras, todos os tipos têm a mesma importância e não há uma mais valiosa que a outra. Nesse sentido, levaremos em conta a inteligência lógico-matemática e a inteligência espacial para aplicar o conceito da aprendizagem significativa da matemática, utilizando-se do *software Geogebra*.

De acordo com Silva e Santos (2013), a seguinte atividade pode ser desenvolvida com o auxílio do *Geogebra*:

- 1 Apresentação do *software Geogebra*, suas características e suas ferramentas;
- 2 Trabalhar alguns conceitos da geometria plana, conceitos que os alunos conhecem sobre reta, segmento, ângulos, interseção, quadriláteros e polígonos;
- 3 Convidar os alunos a fazerem as construções que desejarem no *Geogebra*, dessa forma, eles poderiam se familiarizar ainda mais com o software e com suas ferramentas;
- 4 Resolução de atividades solicitadas com o auxílio do *software*.

Ao utilizar esta atividade, poderíamos começar a aula, já em um laboratório de informática, apresentando aos alunos as ferramentas existentes no *software Geogebra* para que comecem a se familiarizar com ele.

Em seguida, poderíamos mostrar os principais axiomas da geometria Euclidiana, os quais descrevem os conceitos de ponto, reta, segmento de reta, retas paralelas, perpendiculares, concorrentes, transversais, ângulos, interseção de retas e planos, conceitos estes fundamentais para o estudo e a aprendizagem da geometria, para depois, poder conceituar polígonos e poliedros por meio de teoremas e demonstrações dos mesmos.

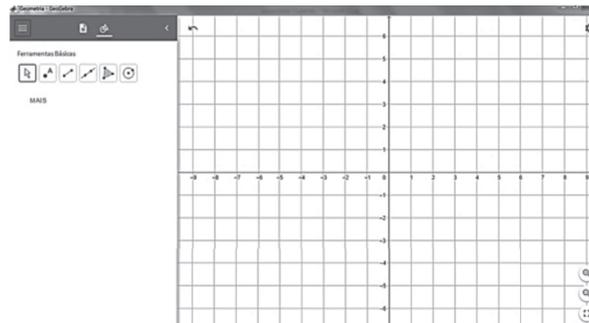
A partir dos conceitos a serem definidos acima, poderíamos associar o estudo da álgebra à geometria, demonstrando propriedades encontradas no estudo geométrico, a exemplo de que a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é de 180° , o que pode ser visto em destaque dos ângulos na planilha de cálculo, e também, a classificação das figuras e sólidos geométricos, bem como de seus elementos, de acordo com os valores postos na atividade elaborada pelo professor/mediador da aprendizagem.

Além das funções descritas anteriormente, o *software* também pode ser um bom objeto utilizado no ensino e aprendizagem de equações e funções algébricas. O *Geogebra*, além de poder construir gráficos que representam adequadamente a equação ou a função a ser trabalhada, serve como recurso de matemática dinâmica e faz com que o aluno perceba as variações existentes dos conceitos e propriedades das funções estudadas.

3 O SOFTWARE GEOGEBRA E SUA APLICAÇÃO

Neste tópico mostraremos algumas das ferramentas existentes no *software* em questão e quais os principais comandos. Observe a Figura 1 a seguir onde estão as barras de menu (barra em que podemos encontrar como salvar os arquivos, editar, ...) e de ferramentas básicas (em que há uma gama de comandos a exemplo de como fazer figuras e sólidos geométricos), basta clicar nas ferramentas disponíveis.

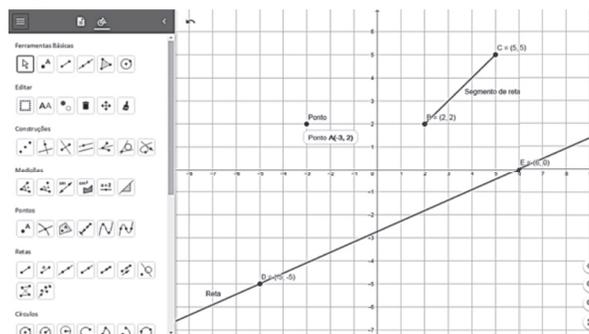
Figura 1 – Tela inicial do Geogebra



Fonte: <https://www.geogebra.org/graphing>

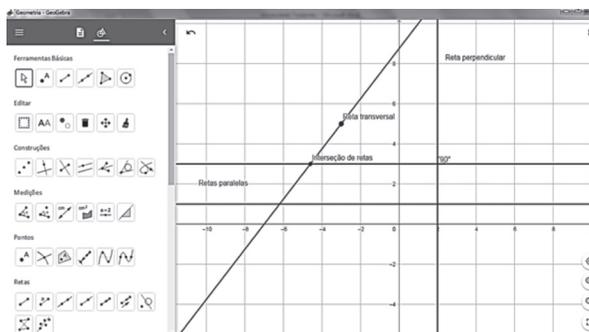
Ao iniciarmos uma aula de matemática sobre geometria, devemos representar os conceitos fundamentais aos alunos, os chamados axiomas da geometria Euclidiana. Nesses axiomas estão descritos os conceitos de ponto, reta, segmento de reta, entre outros (FIGURAS 2 e 3). A seguir, podemos visualizar algumas representações de tais axiomas.

Figura 2 – Ponto, segmento de reta e reta



Fonte: <https://www.geogebra.org/graphing>

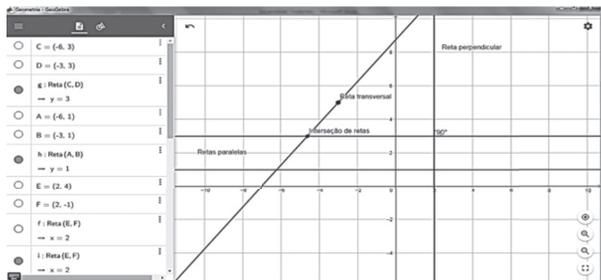
Figura 3 – Retas paralelas, perpendicular, transversal, interseção e ângulo



Fonte: <https://www.geogebra.org/graphing>

Encontramos na Figura 4 a janela de álgebra (onde podemos visualizar as equações e/ou funções do objeto a ser construído pelo software), esta mostra todos os pontos, equações, funções digitadas na ferramenta 'entrada". A janela de visualização mostra a construção do objeto geométrico.

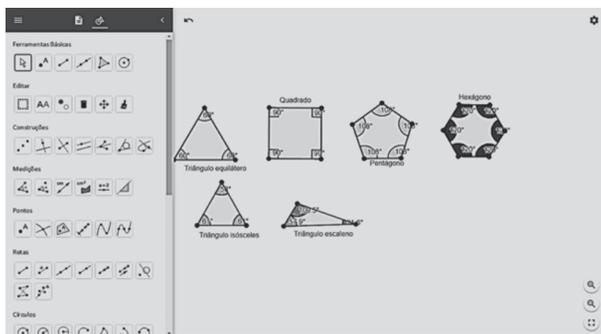
Figura 4 – Janela de álgebra à esquerda e a janela de visualização à direita



Fonte: <https://www.geogebra.org/graphing>

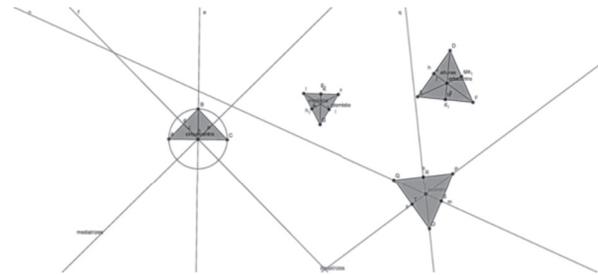
Além dessas amostras acima, podemos também criar várias outras figuras, como os polígonos (FUGURA 5). Podemos tomar como exemplo triângulos com algumas de suas principais propriedades: Ortocentro (encontro das alturas); Incentro (encontro das bissetrizes); Baricentro (encontro das medianas); Circuncentro (encontro das mediatrizes), como podem ser vistos nas Figuras 5 e 6.

Figura 5 – Exemplos de polígonos



Fonte: <https://www.geogebra.org/graphing>

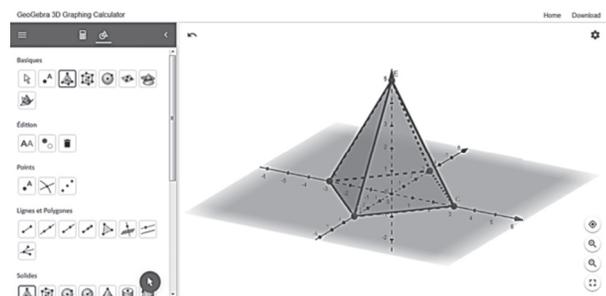
Figura 6 – Triângulos com algumas de suas propriedades



Fonte: <https://www.geogebra.org/graphing>

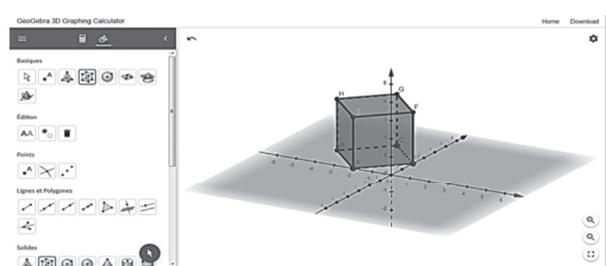
A seguir, mostraremos alguns sólidos geométricos, tanto poliedros (formas geométricas espaciais que possuem todas as suas faces planas – FIGURAS 7 e 8) como corpos redondos (sólidos que tem superfícies curvas, cuja principal característica é o fato de não apresentarem faces laterais – FIGURAS 9, 10 e 11) que podem ser construídos com o *Geogebra 3D*.

Figura 7 – Pirâmide de base quadrangular



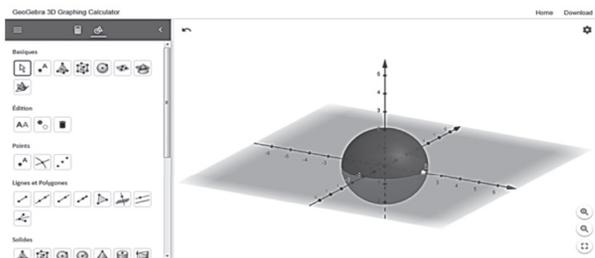
Fonte: <https://www.geogebra.org/graphing>

Figura 8 – Quadrado



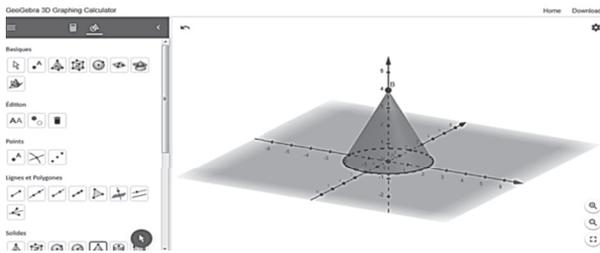
Fonte: <https://www.geogebra.org/graphing>

Figura 9 – Esfera



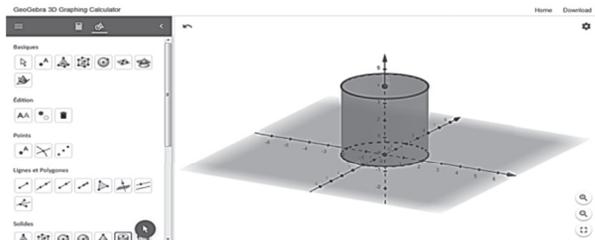
Fonte: <https://www.geogebra.org/graphing>

Figura 10 – Cone



Fonte: <https://www.geogebra.org/graphing>

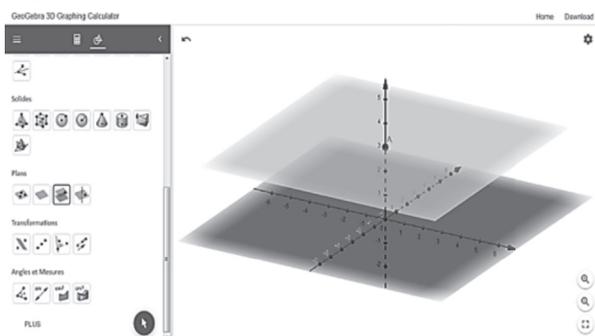
Figura 11 – Cilindro



Fonte: <https://www.geogebra.org/graphing>

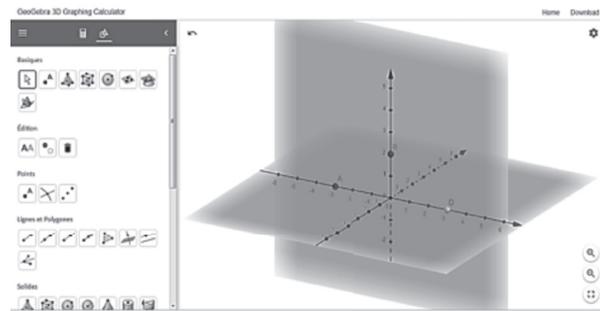
Além disso, nesse *Geogebra* 3D podemos observar também planos (horizontal e vertical) como os que visualizaremos a seguir.

Figura 12 – Plano vertical à esquerda



Fonte: <https://www.geogebra.org/graphing>

Figura 12 – plano horizontal à direita



Fonte: <https://www.geogebra.org/graphing>

O *software* também pode ser utilizado no ensino e aprendizagem das funções, bem como entender o comportamento do gráfico das mesmas, a exemplo da Função Quadrática (função de 2º grau): Concavidade da função; Valor absoluto do coeficiente angular; Função crescente ou decrescente; Intersecção da parábola com o eixo y ; Pontos de máximo e mínimo de uma função; Sinal de uma função; Vértices e Imagem de uma função.

Para exportar construções da tela clicamos no menu arquivo>Exportar, janela de visualização como figura (.png), formato este importante na exportação para publicações que exigem LaTeX (Programa de digitação de texto Científico).

Além disso, podemos inserir textos e figuras para que os exercícios sejam mais bem elaborados. Assim, se desejarmos escrever o enunciado de um exercício devemos clicar no menu extras e, em seguida, selecionar a ferramenta inserir texto, e clicar na parte geométrica para que se abra a caixa de texto. Ou ainda, inserir pequenas figuras, clicando no menu extras, selecionando a ferramenta inserir imagem e clicando na janela geométrica para realizar a busca da figura desejada.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos conceitos vistos acima de inteligência lógico-matemática e de inteligência espacial da teoria das inteligências múltiplas de Howard Gardner (1983), pudemos observar que para obter uma aprendizagem significativa da matemática precisamos ter uma visualização mais abrangente, de forma que o aluno possa não só visualizar o objeto, mas também manipulá-lo.

Como pode ser verificado na realidade escolar, muitos professores de matemática ainda desenvolvem a maneira tradicional de ensino com a utilização de apenas lousa e pincel. Alguns tentam fazer com que as aulas sejam diferenciadas e levam dinâmicas para sala de aula para fazer com que o aluno se interaja ao tema desenvolvido. Porém, poucos são os professores que sabem manusear computadores, tablets e outras tecnologias, como o celular, a seu favor.

Apesar de grande parte das escolas públicas ainda não terem condições suficientes para manter um laboratório de informática, ou ter a disponibilidade de tablets, o avanço tecnológico nas escolas está se inserindo gradualmente de forma que para se obter o uso dessas novas tecnologias, o professor deve procurar cursos de aperfeiçoamento e treinamentos adequados para essa área tecnológica.

Vimos que, por meio do *software Geogebra* podemos criar, construir e desenvolver objetos de aprendizagem, bem como manipulá-los para uma melhor obtenção do conhecimento relativo ao estudo do mesmo e uma maior fixação dos conteúdos pelos alunos.

O *software* pode movimentar as figuras em diversas direções, podendo ser trabalhadas as propriedades das figuras geométricas, os conceitos de semelhança e congruência, cálculo de ângulos, conteúdos algébricos, dentre outros.

O *Geogebra* pode contribuir com a matemática no que diz respeito à Geometria plana; Álgebra; Planilha de cálculo; Gráficos; Probabilidade; Estatística; Cálculos simbólicos; Vetores e Cartografia.

Esperamos assim, ter alcançado o objetivo dessa investigação que era de identificar formas

de se utilizar o *software Geogebra* no ensino e na aprendizagem da matemática, tanto no que diz respeito à álgebra como também à geometria para uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

- GAMA, Maria Clara S. Salgado. **A teoria das inteligências múltiplas e suas implicações para educação**. Disponível em: <http://www.homemdemello.com.br/psicologia/intelmult.html>. Acesso em: 4 mar. 2018.
- GEOGEBRA. Disponível em: <https://www.geogebra.org/cms>. Acesso em: 17 fev. 2018.
- 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-ReviSeM**, n. 1, p.36-51, 2016.
- SILVA, Alessandra Querino da; SANTOS, Tatiana Silva dos. O Uso do Software Geogebra do Ensino de Geometria Plana. Educação matemática no ensino médio. Relato de Experiência, Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 6. **Anais [...]**, Canoas-RS, 2013.
- WILEY, D. A. **Connecting learning objects to instructional design theory: A definition a metaphor, and a taxonomy**. 2001

Recebido em: 15 de Junho de 2018

Avaliado em: 18 de Agosto de 2018

Aceito em: 18 de Agosto de 2018
