

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAVENI**

**FERMYNO BRAGA GUTIERREZ**

**ESTUDO DE CASO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO  
SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DA FÍSICA**

**PORTO ALEGRE / RS**

**2021**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAVENI**

**FERMYNO BRAGA GUTIERREZ**

**ESTUDO DE CASO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO  
SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DA FÍSICA**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como requisito parcial à  
obtenção do título de LICENCIADO EM  
FÍSICA.

NÃO DEVE COLOCAR NOME DE  
ORIENTADOR, POIS NÃO HÁ UM  
ORIENTADOR ESPECÍFICO PARA  
REALIZAÇÃO DO TRABALHO.

**PORTO ALEGRE / RS**

**2021**

# ESTUDO DE CASO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DA FÍSICA

FERMYNO BRAGA GUTIERREZ

*fermyno@gmail.com*

Declaro que sou autor deste Trabalho de Conclusão de Curso. Declaro também que o mesmo foi por mim elaborado e integralmente redigido, não tendo sido copiado ou extraído, seja parcial ou integralmente, de forma ilícita de nenhuma fonte além daquelas públicas consultadas e corretamente referenciadas ao longo do trabalho ou daqueles cujos dados resultaram de investigações empíricas por mim realizadas para fins de produção deste trabalho.

Assim, declaro, demonstrando minha plena consciência dos seus efeitos civis, penais e administrativos, e assumindo total responsabilidade caso se configure o crime de violação aos direitos autorais.

**RESUMO** – Atualmente, o ensino da física encontra-se majoritariamente focado no conteúdo expositivo, consequentemente, os alunos acabam demonstrando pouco interesse na disciplina e adotam uma atitude passiva em sala de aula. Diante desse cenário, é importante considerar a aplicação de novas tecnologias educacionais que permitam dinamizar o ensino da física, facilitando o processo de ensino-aprendizagem. O presente estudo será realizado na forma de Estudo de Caso descritivo e exploratório, visando descrever a utilização do *software* educacional Geogebra como ferramenta de apoio no ensino da física, através de análises que evidenciem os recursos e debilidades da sua utilização na instituição educativa objeto deste trabalho. Ao longo do estudo, se demonstrará que o *software* Geogebra cumpre com o propósito de solucionar muitos dos problemas relacionados com as dificuldades apresentadas pelos alunos em assimilar os conceitos mais abstratos do ensino da física, através de uma dinâmica de ensino mais envolvente e atualizada.

**PALAVRAS-CHAVE:** *software educativo, Geogebra, ensino da física.*

## 1 INTRODUÇÃO

Observa-se que, atualmente, o ensino da física encontra-se majoritariamente focado no conteúdo expositivo, em um contexto onde muitos docentes limitam-se apenas a reproduzir o conteúdo de forma matemática, ao invés de interpretar os fenômenos físicos que fazem parte da vida do estudante. Consequentemente, os alunos acabam demonstrando pouco interesse na disciplina e adotam uma atitude passiva em sala de aula. Diante desse cenário, é preciso considerar a aplicação de novas tecnologias educacionais que permitam dinamizar o ensino da física, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

O presente estudo pretende propor a utilização do *software* educacional Geogebra como ferramenta de apoio no ensino da física, e pretende responder a seguinte problemática investigativa: Em que medida a utilização do *software* Geogebra permite dinamizar o ensino da física?

Ao longo deste estudo, se demonstrará que o *software* Geogebra cumpre com o propósito de solucionar muitos dos problemas relacionados com as dificuldades apresentadas pelos alunos em assimilar os conceitos mais abstratos do ensino da física, através de uma dinâmica de ensino mais atualizada.

O presente trabalho tem como objetivo geral o de identificar a eficácia do Geogebra em contribuir com o processo de ensino-aprendizagem na instituição educativa estudada. Os objetivos específicos passam por realizar um levantamento bibliográfico sobre o tema, e observar a aplicação do *software* Geogebra no ensino da física no âmbito da instituição estudada.

Entende-se que o presente estudo justifica-se pela facilidade de implantação do referido *software* em instituições educativas de diferentes níveis, devido à sua capacidade lúdica, facilidade de uso, e baixo custo.

O presente estudo será realizado na forma de Estudo de Caso descritivo e exploratório, visando descrever a utilização do *software* Geogebra, através de análises que evidenciem os recursos e debilidades da sua utilização na instituição educativa objeto deste estudo.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 A UTILIZAÇÃO DAS TICS NO ENSINO ATUAL DA FÍSICA**

Observa-se que, atualmente, muitos alunos acabam demonstrando pouco interesse na disciplina de física, adotando uma atitude passiva na sala de aula que não contribui com o processo de ensino-aprendizagem.

Embora as causas desse cenário sejam variadas e complementares, o fato do ensino da física continuar majoritariamente focado no conteúdo expositivo contribui para esse resultado. Nesse sentido, Moreira (2000) ressalta que o ensino da física no Brasil ainda está muito baseado no livro didático, em detrimento de outros recursos. Moraes (2009) reforça esse pensamento ao relatar que muitos docentes centram-se demasiado nos aspectos matemáticos do ensino da física.

Ainda na mesma linha, Girardi (2003) refere que a maioria dos professores transmite os conteúdos de uma maneira vertical, incentivando a memorização e não a curiosidade dos alunos. A situação apresentada resulta em cenário já observado por Sacristán e Gómez (2000) que destacam que os processos de ensino-aprendizagem são produzidos fora do contexto, sem conexão com os fenômenos físicos abordados na sala de aula.

Cabe ressaltar que o ensino da física necessita de um esforço de concentração maior, por parte dos professores e alunos, visto que aborda fenômenos que muitas vezes não podem ser facilmente explicados em um quadro branco. Batista (2004) destaca que o ensino da física implica na compreensão e aquisição de conceitos que dependem da abstração, interpretação e reflexão desses fenômenos.

Felizmente, nos dias atuais, os professores podem contar com o auxílio das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC) que propiciam um vasto leque de possibilidades para contribuir na abordagem, em sala de aula, dos temas mais abstratos da física. Nesse sentido, o *software* educativo pode se converter em uma

valiosa ferramenta e em um facilitador do processo de ensino-aprendizagem para auxiliar o professor no cotidiano escolar.

Segundo Clavera (2015), podemos entender o *software* educativo como uma aplicação ou programa de computação que pode ser utilizado como recurso de apoio no processo de ensino-aprendizagem, constituindo-se em uma valiosa e imprescindível ferramenta educacional.

Com a crescente utilização das tecnologias educativas, espera-se que a docência demonstre uma mudança de enfoque, historicamente centrado nas práticas tradicionais de discurso do professor, para um enfoque de uma docência centrada no estudante, apoiado por um entorno interativo de aprendizagem, proporcionado pelas novas tecnologias educativas.

Diante desse cenário, Maita (2005) ressalta que as novas tecnologias educativas possibilitam transformar o ensino com características matemáticas em atividades atrativas e prazerosas, vinculadas à realidade vivida pelos estudantes, em contraste com a monotonia frequentemente observada nas salas de aulas.

Esse pensamento vai ao encontro do posicionamento do Ministério de Educação do Brasil que defende a importância de observar que a formação docente deve estar em consonância com as novas tecnologias e a proposta curricular de Física (MEC, 2021).

Nesse sentido, a utilização dos recursos informáticos possibilita que as aulas adquiram um aspecto mais lúdico e divertido, permitindo que o aluno internalize mais facilmente o entendimento da lógica e mecânica espacial, tão importante no ensino da física.

Nessa mesma linha de pensamento, Valente (1993) destaca que as novas tecnologias educativas proporcionam um processo de educação mais interativo, dinâmico, e prazeroso. Filho (2010), por sua vez, ressalta que os recursos visuais permitem complementar a linguagem verbal, escrita e matemática nas aulas de Física, possibilitando uma relação mais efetiva do conhecimento que é dado em sala de aula com os fenômenos físicos observados no cotidiano.

Observa-se que os recursos proporcionados pelas novas tecnologias estão cada vez mais alinhados com as necessidades educacionais, principalmente no contexto

atual, em um cenário onde os estudantes convivem diariamente com telefones móveis e computadores, e são constantemente estimulados por múltiplas vias, tais como: visual, auditiva, e espacial.

Nesse sentido, Kenski (2011) salienta que a imagem, o som, e o movimento propiciam informações mais realistas em relação ao conteúdo estudado.

Entretanto, embora a informática esteja cada vez mais presente no contexto escolar, Kuethe (1977) ressalta que o computador não deve ser considerado como solução única, mas como uma ferramenta auxiliar no apoio ao ensino.

Cabe ressaltar a importância de que os professores sejam devidamente capacitados, de modo que estejam dotados do conhecimento tecnológico necessário para fazer uso pedagógico das novas tecnologias na formação escolar.

## **2.2 O SOFTWARE EDUCACIONAL GEOGEBRA**

O Geogebra é um *software* educativo desenvolvido por Markus Hohenwarter na Universidade de Salzburg-Austria, em 2001, voltado para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Segundo o Instituto São Paulo Geogebra (2021), Geogebra é um *software* de código aberto, disponível gratuitamente, que suporta mais de 70 idiomas, e que funciona em diversos sistemas operacionais, tais como: Windows, MacOS, Linux, iOS, Android, e também a partir de um navegador Internet.

O Geogebra pode ser entendido como um *software* de matemática dinâmica que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatísticas, e folhas de cálculo em uma única aplicação.

O *software* disponibiliza recursos que permitem que os professores possam criar simulações de computador personalizadas, ou mesmo modificar as simulações já existentes e que estão disponíveis gratuitamente na página oficial do programa. Com o Geogebra é possível construir, de forma simples e intuitiva, figuras com pontos,

segmentos, retas, vetores, além de gráficos de funções que podem ser elaborados e modificados facilmente.

Além de ser um *software* amigável, e que pode ser operado intuitivamente por professores e alunos, o Geogebra permite aos usuários visualizar de maneira simplificada as - por vezes complexas - conexões entre os fenômenos físicos e suas representações formais, favorecendo uma aprendizagem duradoura, e permitindo interiorizar os conceitos geométricos com maior facilidade, dotando os alunos de uma perspectiva real de problemas que frequentemente ficam apenas no aspecto estritamente conceitual. Cabe ressaltar que o Geogebra é também uma comunidade em constante expansão internacional, com milhões de usuários em quase todos os países.

Diante disso, podemos entender a utilização de *softwares* educacionais, como o Geogebra, como uma oportunidade para aprimorar a qualidade do processo ensino-aprendizagem, melhorando a postura e atitude dos alunos nas salas de aula, e convertendo-se em uma importante ferramenta na componente curricular da física.

### **3 METODOLOGIA**

O presente estudo será desenvolvido no formato de estudo de caso descritivo e exploratório, visando relacionar de forma não estatística os principais dados qualitativos a respeito da temática apresentada.

A investigação será do tipo descritiva, na medida em que serão analisadas e descritas as principais características e vantagens da utilização do *software* Geogebra como ferramenta tecnológica para o ensino da física, bem como expor suas fragilidades e limitações. O campo de estudo será uma instituição educativa com sede na região sul do país.



## **4 ANÁLISE DOS DADOS**

### **4.1 HISTÓRICO DA ORGANIZAÇÃO ESTUDADA**

O CENTRO DE EXPLICAÇÕES LTDA (nome da empresa é fictício) é um centro de estudos (apoio escolar) que se dedica à prestação de serviços educacionais, ministrando explicações individuais ou em grupos. Com base em sua vivência, o centro diagnosticou que o ensino da física desperta, em muitos estudantes, desânimo e desinteresse, com metodologias ultrapassadas que podem criar barreiras no processo de ensino-aprendizagem ao restringir-se apenas ao conteúdo proposto pelos livros didáticos.

Diante disso, o centro buscou alternativas para despertar nos jovens o interesse pelo mundo da ciência, através da exposição interativa de conteúdos mais atualizados, visando fazer do ensino da física uma atividade mais divertida e conectada com os interesses dessa nova geração de estudantes.

### **4.2 APLICAÇÃO PRÁTICA DO GEOGEBRA NO ENSINO DA FÍSICA**

Com o propósito de responder a problemática investigativa que norteia o presente estudo, foi desenvolvida e aplicada uma proposta de utilização prática do *software* Geogebra no ensino da física, em estudantes com idades compreendidas entre 12 e os 15 anos, tendo como base o material educacional disponibilizado gratuitamente na página oficial do Geogebra.

A proposta é composta por um conjunto de três atividades realizadas através do *software* Geogebra e que podem ser executadas em computadores do laboratório de informática, em um computador ligado a um projetor na sala de aula, ou mesmo, nos telefones móveis dos alunos ou professores.

Nas referidas atividades, foram utilizadas três simulações disponíveis no *site* do Geogebra com o propósito de permitir que os estudantes visualizem o comportamento dos fenômenos físicos de forma visual. Adicionalmente, no final de cada atividade, os estudantes foram treinados e incentivados a elaborar suas próprias simulações.

A **primeira atividade** realizada com o uso do *software* Geogebra trabalhou os conceitos relacionados com o Plano Cartesiano, através da aplicação de uma versão *online* do clássico jogo conhecido como “Batalha Naval”.

**Figura 1 – Atividade “Batalha Naval no Plano Cartesiano”.**

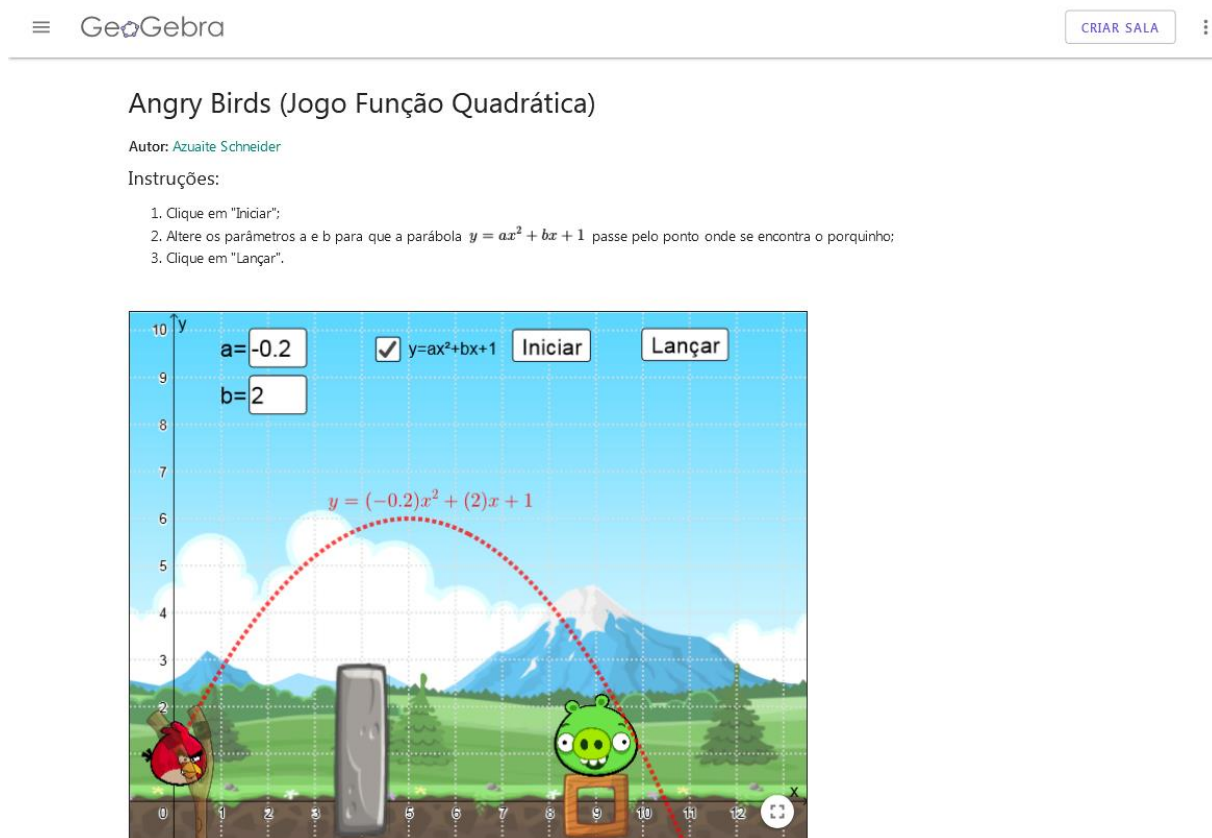


Fonte: Captura de tela pelo autor da atividade realizada, disponível em: <https://www.geogebra.org/m/d5cnrys7>

Durante a realização da primeira atividade, foi possível trabalhar os conceitos de localização de coordenadas nos quadrantes do plano cartesiano através da simulação do Geogebra.

A **segunda atividade** realizada com o uso do *software* Geogebra trabalhou os conceitos relacionados com a Função Quadrática, através da aplicação de uma versão *online* do jogo conhecido como “*Andry Birds*”.

**Figura 2 – Atividade “*Angry Birds* (Jogo Função Quadrática)”.**

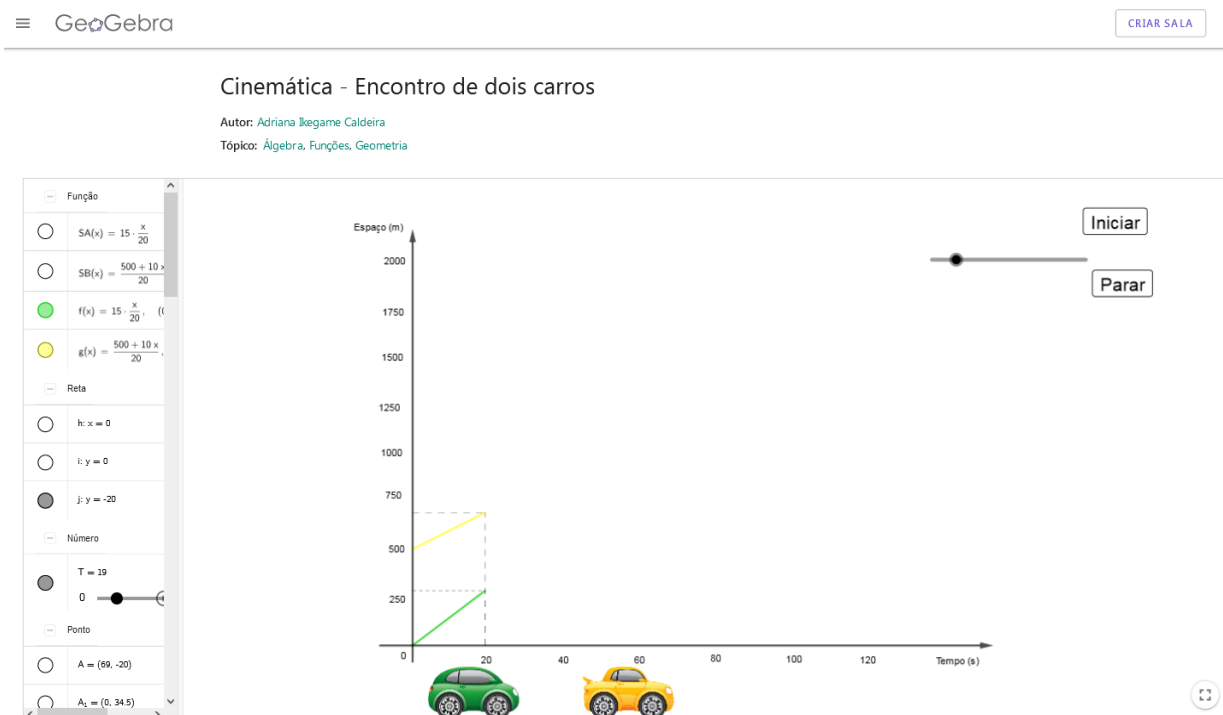


Fonte: Captura de tela pelo autor da atividade realizada, disponível em: <https://www.geogebra.org/m/zF8M62kr>

Durante a realização da segunda atividade, foi possível trabalhar os conceitos relacionados com as equações de 2º grau, através da simulação do Geogebra. Cabe salientar que o jogo *Andry Birds* possui grande popularidade entre os estudantes da faixa etária selecionada, o que resultou em rápida aceitação e em uma condução mais dinâmica e divertida da atividade.

A **terceira atividade** realizada com a utilização do *software* Geogebra trabalhou os conceitos relacionados com a Cinemática, através da aplicação de um simulador que representa visualmente o movimento de dois automóveis.

**Figura 3 – Atividade “Cinemática”.**



Fonte: Captura de tela pelo autor da atividade realizada, disponível em: <https://www.geogebra.org/m/ux49wcu5>

Durante a apresentação da terceira atividade, foi possível introduzir o conceito de movimento, trabalhar as aplicações de movimento retilíneo uniforme e variável no cotidiano do aluno, e identificar componentes importantes, tais como: deslocamento, tempo e velocidade.

Ao final das atividades propostas, os estudantes foram estimulados a elaborar suas próprias simulações, tendo como base as atividades apresentadas.

### 4.3 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DAS ATIVIDADES COM O GEOGEBRA

A aplicação das atividades práticas ocorreu na sequência de um convite da educadora responsável pela instituição educativa para a condução de atividades de reforço escolar, no âmbito da disciplina de física.

A realização das referidas atividades envolveu a participação de três estudantes, com faixa etária compreendida entre os 12 e os 15 anos. Os alunos foram conduzidos individualmente pelo autor do presente estudo na execução das atividades descritas anteriormente, ao longo de aproximadamente 45 minutos, dispondo cada estudante de uma mesa e um computador para uso individual.

Com base no livro didático, preparou-se uma curta introdução sobre cada tema. Ao final das explanações, os alunos foram desafiados a apresentarem suas dúvidas e questionamentos sobre o conteúdo ministrado. De posse do diagnóstico das dificuldades de aprendizagem, foram conduzidas simulações com o GEOGEBRA no sentido de explorar os recursos visuais do *software*, permitindo aos estudantes construir hipóteses e validá-las de uma maneira mais dinâmica e interativa.

Durante a condução das atividades, constatou-se que a aplicação foi de grande aceitação por parte dos estudantes, possibilitando a investigação de modelos geométricos sem a necessidade de um laboratório didático. Nesse sentido, a simulação informática converte-se em importante ferramenta no ensino da física, ao permitir representar graficamente experimentos difíceis ou impossíveis de serem realizados, em condições normais, por serem demasiados caros e/ou perigosos.

No final das atividades, os estudantes foram incentivados a relatar sobre a experiência de ensino. Dessa forma, foram recebidas mensagens animadoras, tais como: “O ensino ficou mais divertido”, “Precisamos realizar mais atividades deste tipo!”, e “Posso instalar essa aplicação no meu telefone móvel para jogar mais em casa?”.

Com base nos comentários recebidos, foi observado que a aplicação das atividades propostas obteve êxito em converter aulas tediosas em atividades prazerosas para os alunos, contribuindo com o objetivo de dinamizar o ensino da física.

Como resultado da aplicação das referidas atividades, acredita-se que o GEOGEBRA, quando devidamente complementado por um planejamento de aula específico, e utilizado perante a orientação dos professores, reúne todos os requisitos técnicos e didáticos para converter-se em uma valiosa ferramenta informática, visando melhorar o nível de ensino e aprendizagem dos estudantes na área da física.

#### **4.4 SUGESTÕES DE MELHORIA**

Ao longo do presente estudo, foi possível observar que o Geogebra pode ser de grande contributo no processo de ensino da física, entretanto, é importante ressaltar que o *software* educacional não deve ser considerado como uma solução definitiva para as dificuldades de aprendizagem, mas sim, como uma ferramenta de apoio ao docente para a potencialização do ensino.

Salienta-se que a efetiva utilização dos recursos propiciados pelo Geogebra depende, em grande parte, dos conhecimentos informáticos e da habilidade do professor em manejar essa valiosa ferramenta. Nesse contexto, a utilização continuada das novas ferramentas educacionais é um grande desafio na formação docente, visto que a mesma está diretamente relacionada com o seu grau de formação e qualificação digital.

Diante desse cenário, recomenda-se que seja empreendido um esforço na qualificação e capacitação específica dos professores, permitindo que os docentes possam obter maior proveito das ferramentas educacionais.

Recomenda-se, também, a promoção de eventos que permitam desenvolver, entre os professores, uma rede de relacionamentos que possam fomentar a elaboração de materiais educativos com o *software* Geogebra.

Por fim, sugere-se que as simulações aqui apresentadas, bem como tantas outras que estão disponíveis na Internet, sejam adaptadas ou sirvam de base para o desenvolvimento de novas atividades, de acordo com as realidades e necessidades específicas de cada sala de aula.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considera-se relevante a utilização do *software* Geogebra como ferramenta de apoio no ensino da física. Conforme diagnosticado, os alunos não são atraídos pelas monótonas aulas tradicionalmente centradas na lousa. Nesse sentido, a mera substituição da passividade das aulas expositivas pela realização de atividades interativas já contribui para fomentar uma participação mais efetiva dos alunos.

No caso estudado, foi possível observar que, com a utilização do Geogebra, ocorreu um aumento no grau de envolvimento dos alunos, despertando a curiosidade e convertendo o estudante em agente ativo do seu próprio desenvolvimento escolar. Verificou-se, ainda, que a conjugação da teoria com os fenômenos apresentados de forma dinâmica pelo *software* contribuiu para a abordagem e assimilação dos conteúdos mais abstratos, muito frequentes no ensino da física.

Diante do exposto, foi possível demonstrar que o *software* Geogebra cumpre com o propósito de solucionar muitos dos problemas relacionados com as dificuldades apresentadas pelos alunos em assimilar os conceitos mais abstratos do ensino da física, através de uma dinâmica de ensino mais atualizada.

Desse modo, o presente estudo respondeu afirmativamente a problemática investigativa que guiou o presente trabalho, ou seja, a utilização do *software* Geogebra permite dinamizar o ensino da física, sendo de grande auxílio aos professores na condução do processo de ensino-aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, Irinéa. **O ensino de teorias físicas mediante uma estrutura histórico-filosófica**. Ciência & Educação, v. 10, n. 3, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12598:publicacoes> >. Acesso em: 18 Jul. 2021.

CLAVERA VAZQUEZ, Teresita de Jesús *et al.* **Elaboración de Software Educativo para la asignatura Introducción a la Estomatología Integral**. Revista Habanera de Ciencias Médicas, La Habana, v. 14, n. 4, p. 506-515, agosto 2015. Disponível em: < [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2015000400014&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2015000400014&lng=es&nrm=iso) >. Acesso em: 11 Jul. 2021.

FILHO, Geraldo Felipe de Souza. **Simuladores Computacionais para o ensino da Física básica: uma discussão sobre produção e uso**. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto de Física – Programa de Pós-Graduação em Ensino da Física, Rio de Janeiro, Dezembro 2010.

GEOGEBRA. **Home**. Disponível em: < <https://www.geogebra.org/?lang=pt-PT> >. Acesso em: 16 out. 2021.

GIRARDI, Giovana. **Alfabetização científica**. In: Revista Galileu. São Paulo, nº 143, p. 68-77, jun. 2003.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. 8 ed. São Paulo: Papirus, 2011.

KUETHE, Jamel L. **O ensino-aprendizagem**. Porto Alegre; Editora Globo, 1977.

MAITA, Maryanela Guedez, (2005). **El aprendizaje de Funciones Reales con el uso de un software educativo**. ULA Táchira. Venezuela.

UIBSON, José. **A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso**. Scientia Plena, v.5, n. 11, 2009.



MOREIRA, Marco Antônio. **Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectivas**. Revista brasileira de ensino de física, São Paulo, vol. 22, n. 1, p. 94-99, 2000. Disponível em: < [http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v22\\_94.pdf](http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v22_94.pdf) >. Acesso em: 16 jul. 2019.

Poggi, Margarita (2009). **Las TICs del aula a la agenda política**. Buenos Aires: UNICEF

SACRISTÁN, J. Gimeno, GÓMEZ, A.I. Pérez. **Compreender e Transformar o Ensino**. 4<sup>a</sup> ed. Porto Alegre : Editora ArtMed, 2000.

VALENTE, José A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: UNICAMP, 1993.