

## APLICAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

Vanessa Karla de Medeiros; Ana Maria da Silva; Lincolly Thiago Santos Noronha.

*Universidade Federal de Pernambuco – Campus Acadêmico do Agreste  
faleconosco@ufpe.br*

**Resumo:** Com novas percepções pedagógicas acerca do processo de ensino e aprendizagem nos anos de formação escolar, surge a ideia de utilizar ferramentas tecnológicas como auxílio no processo em questão, particularmente no que tange o ensino de ciências, como por exemplo o software GeoGebra, que é gratuito e está disponível para Android, iOS e Windows. A referida aplicação seria utilizada especificamente neste trabalho para o ensino das Leis de Kepler, possibilitando aos discentes reproduzir simulações de sistemas, orientadas pelo docente, em seus respectivos dispositivos, garantindo um protagonismo e participação ativa do discente na sala de aula.

**Palavras-chave:** Software, educação, GeoGebra, ciências, ensino, leis de Kepler.

### Introdução

Que o avanço tecnológico nos últimos tempos mudou a forma como lidamos com o mundo a nossa volta isso é fato, e não seria diferente com a educação. Assim, quadro, caderno e caneta não são suficientes para manter o aluno envolvido na aula, se faz necessário que o professor integre à prática docente alguns artifícios para tornar a aula mais atrativa, de modo que instigue o aluno em aprender e assim desperte nele o desejo de ir em busca do conhecimento, e ser autor do seu processo de aprendizagem.

Uma maneira de associar o uso tecnológico no ambiente escolar seria no desenvolvimento de estratégias pedagógicas que pudessem inserir os dispositivos móveis, como o celular: aparelho que divide opiniões quanto às implicações de seu uso no âmbito educacional, uma vez que é atribuído a ele a responsabilidade pela dispersão do foco por parte de muitos discentes. Na pesquisa aqui desenvolvida, a proposta é utilizar deste dispositivo de multimídia como um recurso pedagógico, o uso do mesmo em certas circunstâncias funciona como um mediador no processo de aprendizagem, passando a ser então aliado do docente.

O uso desse tipo de tecnologia no processo de aprendizagem é um modo mais atrativo de passar o conteúdo, de maneira em que o aluno sintam-se despertado em querer aprender, em aplicar naquele momento o seu foco. Com isso, obtemos então uma aprendizagem dinâmica, a relação docente-discente torna-se mais dialética e não mais autoritária, evitando as

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

[www.conedu.com.br](http://www.conedu.com.br)

metodologias puramente expositivas e unilaterais, onde o discente apenas capta, e numa tentativa de reprodução, demonstra saber a matéria para alcançar a aprovação.

Inserindo o celular nas aulas como uma ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem, conseguimos proporcionar que o aluno não seja apenas participante do processo educativo, como também aquele que aprende o que possui sentido e significado para ele, pois o conteúdo, muitas vezes abstrato, de alguma maneira está sendo inserido em sua realidade por meio de um aparato antes visto apenas como uma ferramenta para a comunicação, e que agora passa a ser visto como uma ferramenta onde é possível ter acesso também ao conhecimento. Logo, o uso adequado do aparelho de celular pode sim contribuir para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. O aprendizado significativo acontece quando uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva (Ausubel et. al., 1978, p.159).

O uso desta ferramenta no ensino de ciências, e especificamente deste conteúdo, se deve a interdisciplinaridade que o mesmo apresenta, e que por muitas vezes não é aproveitado como uma ponte para se fazer um novo estudo mais aprofundado. Com o manuseio do software podem ser trabalhados conceitos da matemática e suas tecnologias, como o estudo da elipse na 1º Lei; conceitos das ciências da natureza, como o movimento dos planetas em torno do sol, ao abordarmos a astronomia; e conceitos subsequentes a este fenômeno, os tendo associados com a física, como é o caso da relação do tempo que o planeta leva para completar uma volta e a distância que se encontra do sol, muito bem representado pela 3º Lei. Para além disso, o uso deste dispositivo, e do referido software, promove o exercício da inclusão digital em sala de aula e proporciona um efeito motivador para o ensino e aprendizagem dos conteúdos.

## **Metodologia**

O software GeoGebra possui várias contribuições no que concerne a outras disciplinas e não só a matemática e suas tecnologias. Em ciência das naturezas no âmbito da química vem como facilitador para a aprendizagem dos licenciados no estudo de funções e como elas se comportam.

Já na Física ele possui diversas aplicações no estudo de mecânica, ao que se refere a movimento, M.H.S, no estudo de ondas e obviamente no que se refere a proposta deste

trabalho o estudo das leis de Kepler, permitindo ao professor e aluno uma conexão visual entre a álgebra, a geometria e um maior entendimento dos conceitos físicos abordados. Na matemática, suas explicações são enormes principalmente na álgebra linear e geometria analítica.

Vigotsky, na teoria sócio crítica da aprendizagem, destacou aspectos da apropriação do conhecimento; a qual se classifica como um processo interno, ativo e interpessoal, sua concepção é de que quanto mais proximidade da realidade social o conteúdo a ser ensinado estiver do aluno, mais fácil desse aluno compreender tal conteúdo.

Com o software GeoGebra é possível a construção do modelo do nosso sistema solar, onde se pode ter um estudo básico de como o mesmo é estruturado e características de cada planeta que o compõem, as simulações permitem um estudo mais detalhado de um conteúdo das Leis De Kepler que muitas vezes é dado superficialmente, onde as leis são apenas enunciadas sem se ter a preocupação se o docente está realmente compreendendo o funcionamento da lei, se aquilo faz sentido, se tem algum significado para ele. O professor como mediador do conhecimento deve simplificar o conhecimento científico de modo que o aluno possa compreender, mas não ao ponto de esvaziá-lo de ciência.

Partindo dos estudos de Tycho Bhahe sobre a órbita de Marte, Joahnnes Kepler propôs três leis que descrevem o movimento planetário, tais leis só foram deduzidas matematicamente anos depois com Isaac Newton a partir da Lei da Gravitação Universal.

As leis dos movimentos dos planetas são:

- Lei das órbitas: os planetas se movimentam ao redor do Sol em uma elipse, com o Sol ocupando um dos focos. Os pontos da órbita mais distante e mais próximo do Sol consistem em: afélio e periélio respectivamente, tomando  $d'$  como a distância do periélio e  $d''$  como a distância do afélio em relação ao Sol, temos que a média aritmética entre  $d'$  e  $d''$  corresponde ao raio médio da órbita do planeta (R).
  - $R = d' + d'' / 2$
- Lei das áreas: Um segmento de reta que liga o Sol a Terra varre áreas iguais em intervalos de tempo iguais. Devido à excentricidade da órbita o espaço percorrido pelo planeta na região do periélio o espaço percorrido é maior que o espaço percorrido na região do afélio, logo o planeta se move

com uma velocidade maior quando está no periélio do que quando está no afélio.

- Lei dos períodos: O quadrado do período de revolução ( $T$ ) de um planeta em torno do Sol é proporcional ao cubo do raio médio da órbita ( $r$ ). A lei pode ser expressa como  $T^2 = k \cdot r^3$ . Onde  $k$  é denominada de constante de Kepler, e é válida para todos os planetas do Sistema Solar.

## Resultados

Como idealizado no processo de fundamentação e desenvolvimento desta pesquisa, a principal meta a ser atingida era o êxito na construção das simulações de sistemas que dizem respeito ao que é visto nas leis de Kepler, evidenciando a possibilidade da utilização da ferramenta de maneira fácil e intuitiva para o ensino de ciências.

1ª Simulação: inicia-se a construção de uma elipse, com pontos que corresponderão aos focos, sendo um deles a representação do Sol, e outro, sob a própria elipse, representando o planeta Terra, este ponto específico será animado. São marcados na elipse os pontos de periélio e afélio, ligando o ponto Terra aos focos por um segmento de reta. Sabe-se que cada segmento corresponde a distância entre ponto Terra e os focos, assim, temos que a soma dessas distâncias nos fornece um valor constante, tal valor é mostrado no segmento que liga o periélio ao afélio, o eixo maior. Ainda no estudo da primeira lei pode-se criar a órbita da lua em torno da Terra, e com isso alinhar os astros de modo que venham a representar a posição que cada um ocupa durante um eclipse solar ou lunar;

2ª Simulação: para a representação da segunda lei, o seguimento de reta que liga o ponto Terra ao Sol é habilitado a deixar rastro no interior da elipse a medida que o ponto se move, obedecendo os princípios da lei em questão. Na região do periélio o espaço percorrido pelo planeta é maior que no afélio, temos então áreas iguais percorridas em intervalos de tempos iguais, como dito no enunciado de Kepler: a velocidade do planeta no periélio e afélio são diferentes para que as áreas nesses pontos sejam iguais. Por exemplo, na simulação, a velocidade do ponto na órbita elíptica é determinada de maneira que essa afirmação seja verificada, para isso a velocidade do ponto é dada como a razão de um valor qualquer, apesar de não

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

[www.conedu.com.br](http://www.conedu.com.br)

obedecer escalas reais, sabemos que pela distância do planeta ao sol ao quadrado, a distância corresponde ao segmento que liga os corpos celestes.

Por exemplo:  $V = \frac{20}{dTS^2}$

Onde dTS é o seguimento que liga o ponto terra ao ponto sol.

3ª Simulação: representada a partir da construção de dois círculos com raio de 4 e 1 cm respectivamente, de modo que o círculo de raio 1 cm fique no interior do círculo de raio 4 cm, e no centro das circunferências marca-se um ponto que representará o Sol e um ponto em cada circunferência que representarão um planeta para cada órbita circular, sendo que na menor (de raio 1 cm) o planeta se movimenta mais rápido que o planeta de órbita maior, logo, o planeta mais próximo do sol possui um período menor que o planeta mais afastado, já que o raio (r) ao cubo é diretamente proporcional ao período de translação (T) ao quadrado. Pela lei temos que:

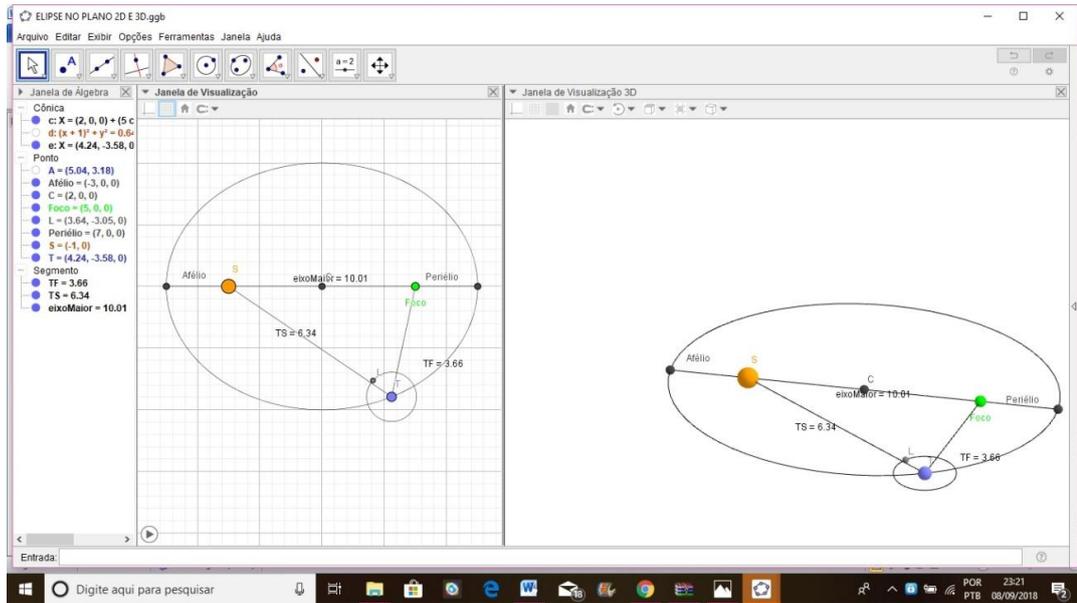
$$\frac{R1^3}{T1^2} = K(\text{constante}) \text{ e } \frac{R2^3}{T2^2} = K(\text{constante})$$

Logo,

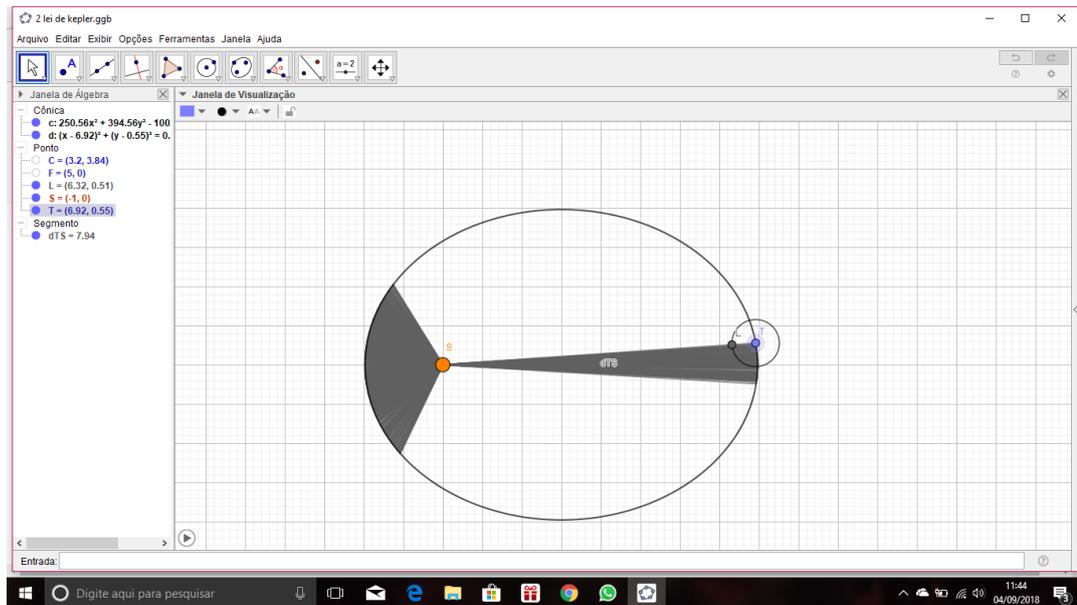
$$\frac{R1^3}{T1^2} = \frac{R2^3}{T2^2}$$

A partir desse instrumento tecnológico se formou a ideia de representar-se as 3 leis de Kepler, para que se possa ter um melhor estudo delas e além disso a construção de uma aprendizagem significativa dos alunos, logo abaixo se tem as imagens que foram criadas por meio do GeoGebra, com base em pesquisas e estudos do assunto tratado.

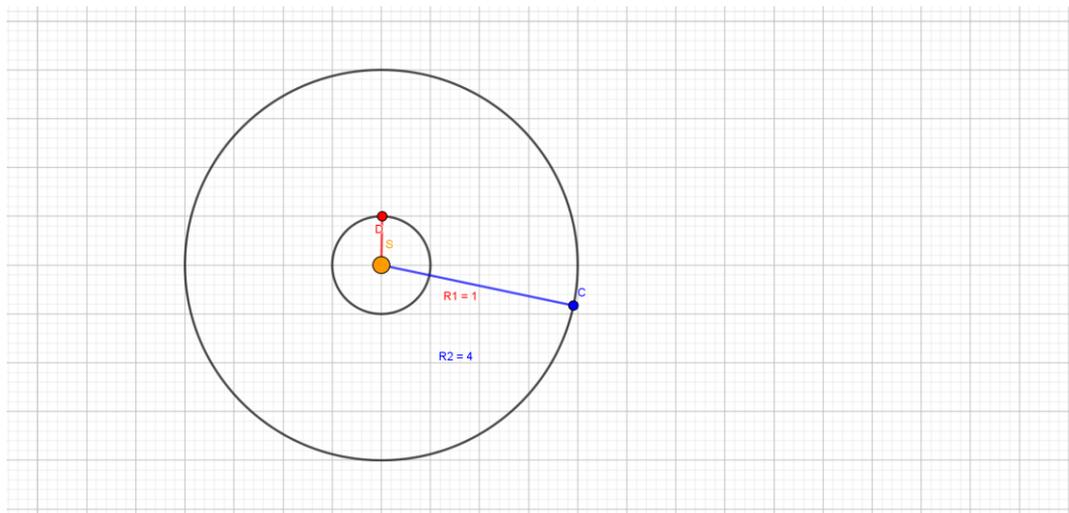
Representação da lei das órbitas:



Representação da lei das áreas:



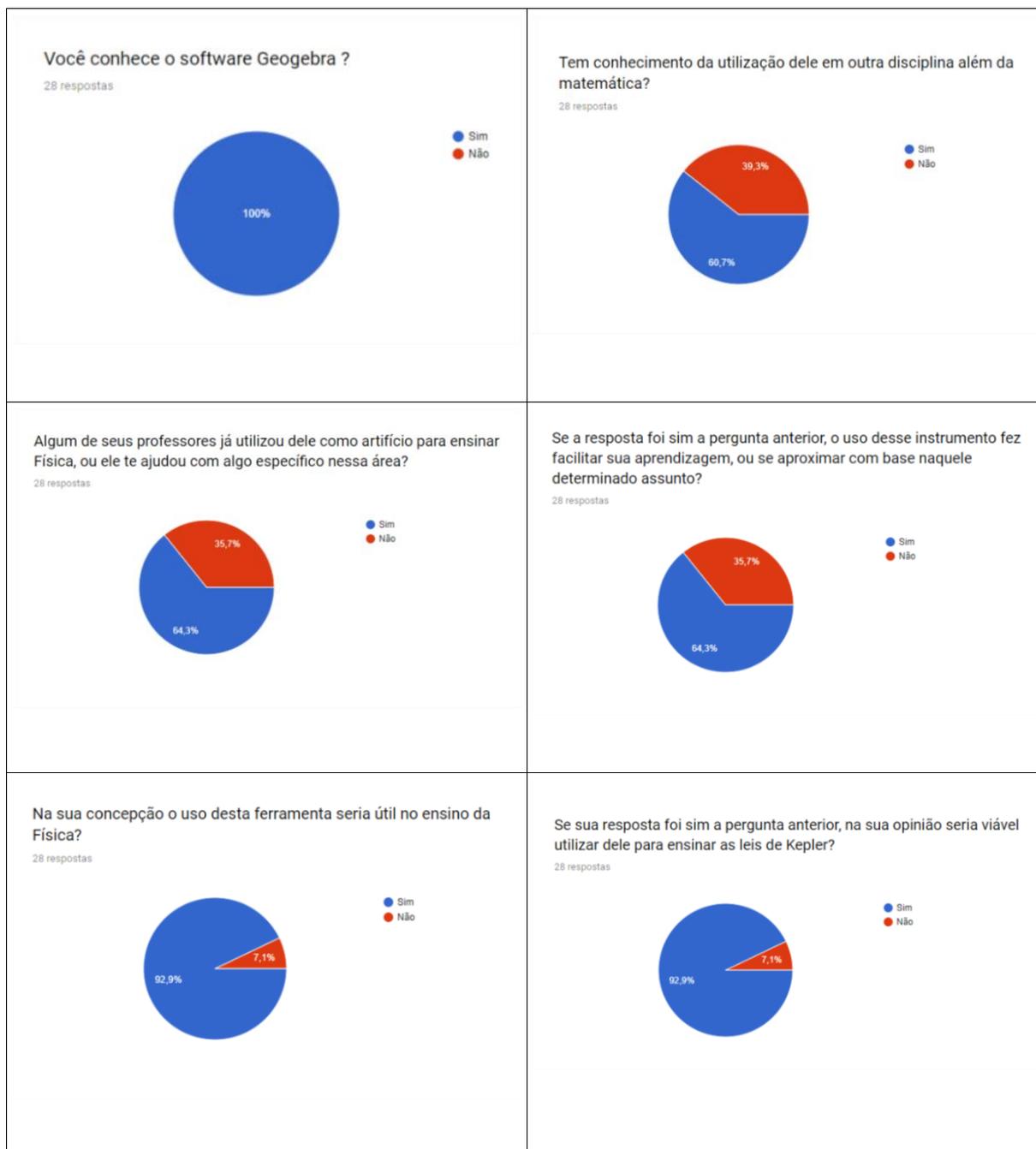
Representação da lei dos períodos:



Sistema solar em representação 3D no GeoGebra:



Para além do processo de desenvolvimento e montagem das simulações, foi elaborado em paralelo um questionário online para aplicação em campo, que tinha por objetivo checar números como dados que dizem respeito ao conhecimento do software e as concepções acerca de educação com auxílio desta ferramenta. Tendo como principal público, docentes em formação e atuantes na educação básica, a pesquisa resultou em afirmações positivas e boa recepção da ideia proposta, demonstrando a abertura e a eficácia de novas metodologias para o ensino de ciências.



## Discussões

Com base no formulário respondido, observou-se que todos que responderam possuem conhecimento do software GeoGebra, e pode-se dizer que estão familiarizados, é importante salientar também que por meio dos dados verificou-se que esta ferramenta ajudou de maneira significativa na aprendizagem dos discentes, além disso por meio dos dados recolhidos foi possível observar que na visão da maioria o referido Software é útil no ensino de Física.

O êxito nas pesquisas idealizadas para o desenvolvimento da pesquisa demonstra claramente a possibilidade da aplicação de ferramentas desse porte no processo de ensino, tornando a educação mais contextualizada, atraente e concisa, ao tornar possível a união entre os conhecimentos teóricos e práticos, possibilitando a concretização e dimensionamento de tudo aquilo que anteriormente representavam apenas números.

## **Conclusões**

Por meio deste artigo pode-se perceber, que realmente o uso do GeoGebra vem como meio colaborativo não só em relação a matemática, mas também em outras disciplinas, como a física, e sua utilização representa um novo elemento de alicerce aos docentes, auxiliando na manutenção da interação professor e aluno.

Diante da clara evolução tecnológica nos últimos anos, em todos os âmbitos da vida social, verifica-se a necessidade que a escola também acompanhe esse avanço, integrando a tecnologia no meio escolar, não apenas no que diz respeito a ferramentas tecnológicas para o bom funcionamento da escola, mas também fazer uso destas para promover o ensino e a aprendizagem, uma forma de tornar determinados conteúdos mais palpáveis, tendo em vista que muitos assuntos possuem um grau alto de abstração, o que dificulta a compreensão precisa por parte do discente, logo, o uso da tecnologia na sala de aula pode ser um caminho para que o docente estimule e possibilite relações com a realidade, diminuindo então, a distância existente entre conhecimento teórico e o prático.

## **Referências**

ABREU, N. S. Aprendizagem Significativa nos documentos oficiais nacionais, com ênfase para Ciências e Ensino Fundamental. Revista Educação Pública, mar. 2016. Disponível em: <http://educacaopublica.cederj.edu.br/revista/artigos/aprendizagem-significativa-nos-documentos-oficiais-nacionais-com-enfase-para-ciencias-e-ensino-fundamental>. Acesso em 10 ago. 2018.

BARRETO, H. Primeira lei de Kepler. Disponível em: <https://www.geogebra.org/m/SZK66CpM>. Acesso em 15 ago. 2018.

PIBID/Matemática/CCT/UFCG. Estudando Elipse Através das Leis de Kepler com o Auxílio do Software GeoGebra. Jan, 2016. Disponível em: <http://mat.ufcg.edu.br/pibid/leis-de-kepler/>. Acesso em: 20 ago. 2018.

PIRES, M. A.; VEIT, E. A. Tecnologias de Informação e Comunicação para ampliar e motivar o aprendizado de Física no Ensino Médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 28, n. 2, p. 241-248, 2006.

SANTOS, J. O.; SANTOS, R. M. S. O uso do celular como ferramenta de aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação e Saúde*, v. 4, n. 4, p. 18-28, 2014.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PACHECO, M. A. T. et al. O uso do celular como ferramenta pedagógica: uma experiência válida. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADES E EDUCAÇÃO, 4., 2017, CURITIBA. SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE, 6., 2017, CURITIBA. *Anais...Curitiba: EDUCERE, 2017. p. 6363-6376.*

FEYNMAN, R. *Lições de Física*. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

PIRES, A. S. T. *Evolução das ideias da física*. 1. ed. São Paulo: LF Editorial, 2008.