



FUNÇÃO DO SEGUNDO GRAU POR MEIO DO SOFTWARE GEOGEBRA: RELATO DE EXPERIÊNCIA ACERCA DE UMA OFICINA PEDAGÓGICA

Michele Silva de Araujo ¹
Deiziane Coutinho de Miranda ²

RESUMO

O presente relato objetivou apresentar experiências vivenciadas na oficina pedagógica “Ensino de Função do Segundo Grau por meio do Geogebra”, promovida pelo I Ciclo de Oficinas e Minicursos do Departamento de Educação do *Campus VII*, localizada na Universidade do Estado da Bahia (UNEB), em Senhor do Bonfim. A oficina ocorreu no dia 16 de novembro, com duração de 5 (cinco) horas aulas, no formato on-line (devido a COVID-19), tendo como público alvo professores que ensinam Matemática no Ensino Médio da Educação Básica Pública, estudantes do Terceiro Ano do Ensino Médio e de Cursos de Licenciatura em Matemática. A oficina contou com a participação de 12 inscitos, ao qual participaram ativamente durante todo o desenvolvimento da oficina, além disso, estiveram presentes uma professora orientadora e seis monitores vinculados ao Projeto de Pesquisa e Extensão: Matemática na Educação Básica – Materiais Didáticos Manipulativos. O presente relato é caracterizado como qualitativo, pois, permitiu fazer um aprofundamento das respostas obtidas, podendo acompanhar todo o processo da pesquisa, e não apenas o resultado final obtido. Essa experiência proporcionou um olhar mais amplo sobre a utilização do software GeoGebra, principalmente no conteúdo de função quadrática. Os resultados obtidos constataram que a partir do GeoGebra é possível obter um ensino-aprendizagem com êxito, visto que esse software permite potencializar as aulas de matemática, em específico, a do conteúdo de função do segundo grau por meio da visualização geométrica. Por fim, esperamos impulsionar outros autores a pesquisarem nessa temática.

Palavras-chave: Oficina Pedagógica, Função do Segundo Grau, GeoGebra.

INTRODUÇÃO

A Matemática é uma ciência de suma importância na vida dos indivíduos, e isso não é algo novo, pois a mesma faz parte do cotidiano dos seres humanos, até mesmo em tarefas simples. Sousa (2014) salienta que a matemática está sempre em constante transformações, não se comportando como um conhecimento pronto e acabado, fazendo parte da construção da humanidade.

¹Estudante do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia (UNEB/DEDC-VII), michelearau830@gmail.com;

² Mestra em Matemática Aplicada pelo PROFMAT/UNIVASF, Professora do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia (UNEB/DEDC – VII), dcoutinho@uneb.br; deizianemiranda@hotmail.com;

Entretanto, apesar de ser vista como uma ciência fundamental e necessária para a sociedade, percebe-se que muitas das vezes ela se torna pouco visível no dia a dia das pessoas, o que ocasiona, em grande parte dos casos, no distanciamento do sujeito com a matemática, principalmente no que diz respeito ao âmbito escolar.

Diante dessa dificuldade da visualização da matemática em situações do cotidiano, que surge a necessidade da utilização de ferramentas para auxiliar o professor na sala de aula. À vista disso, o GeoGebra surge como uma alternativa de potencializar o ensino-aprendizagem da matemática, visto que o mesmo proporciona a exposição do conteúdo proposto, de uma forma dinamizada.

Diante disso, Silva e Miranda (2020, p. 02) apontam que “O professor precisa ir além da dependência de livros didáticos e métodos tradicionais de ensino, ele precisa compreender as situações didáticas para que possa criar, planejar, realizar e avaliar a aprendizagem do aluno, criando assim problemas que tenham relação com o cotidiano do estudante”.

Deste modo, esse artigo tem como objetivo apresentar experiências acerca de uma oficina pedagógica sobre o ensino de função do segundo grau por meio do GeoGebra, que aconteceu no dia 16 de novembro, no ano de 2021, no formato on-line, com duração de 5 (cinco) horas aulas.

Essa oficina foi promovida pelo I Ciclo de Oficinas e Minicursos do Departamento de Educação do *Campus VII*, localizada em Senhor do Bonfim- Bahia e teve como público alvo alunos do Terceiro Ano do Ensino Médio Regular, estudantes de Cursos de Licenciatura em Matemática e professores que ensinam matemática no Ensino Médio da Educação Básica Pública.

Dentre os participantes, contou-se com a inscrição de 13 (treze) estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática e 2 (dois) professores que ensinam matemática no Ensino Médio da Educação Básica Pública.

No entanto, dentre estes inscritos, participaram da oficina apenas 12 (doze) pessoas, onde 11 (onze) eram graduandos em Licenciatura em Matemática e 1 (um) era professor da Educação Básica Pública.

Por fim, apresentaremos nesse artigo as principais experiências vivenciadas nessa oficina.

METODOLOGIA



Essa oficina pedagógica se originou a partir do nosso envolvimento com o Projeto de Pesquisa e Extensão: Matemática na Educação Básica - Materiais Didáticos Manipulativos, que faz parte do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, *Campus VII*, em Senhor do Bonfim-BA.

A oficina “Ensino de Função do Segundo Grau por meio do Geogebra” foi direcionada para professores que ensinam matemática no Ensino Médio da Educação Básica Pública, estudantes do Terceiro Ano do Ensino Médio Regular e estudantes de Cursos de Licenciatura em Matemática. A mesma foi realizada com o intuito de apresentar o software GeoGebra como uma ferramenta que pode potencializar as aulas de matemática, em especial ao conteúdo de funções do segundo grau.

Ela teve duração de 5 (cinco) horas aulas e aconteceu no formato on-line, visto que se encontrava em um cenário pandêmico, ocasionado pela covid-19.

Ela computou com a participação de 8 (oito) ministrantes, incluindo a professora orientadora do Projeto de Pesquisa e Extensão: Matemática na Educação Básica- Materiais Didáticos Manipulativos, 1 (um) bolsista do Projeto de Extensão, 1 (um) bolsista de monitoria de ensino e 5 (cinco) monitores voluntários.

Dentre os participantes, contou-se com a participação de 11 (onze) estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática e 1 (um) professor que ensina matemática no Ensino Médio da Educação Básica Pública.

A oficina foi direcionada para esse público, pois nota-se que os professores, assim como os graduandos em licenciatura, podem encontrar, por meio do software GeoGebra, um meio de potencializar as suas aulas, sendo um auxiliar no ensino-aprendizado da Matemática. Do mesmo modo, os estudantes do Ensino Médio podem adotar essa ferramenta tecnológica como uma alternativa de visualização e estudo do conteúdo programático.

No momento final foi disponibilizado um questionário com 6 (seis) perguntas, sendo uma pergunta fechada e cinco perguntas abertas, com o intuito de fazer uma coleta de dados. No entanto, esse questionário avaliativo não será alvo da nossa pesquisa, pois, será discutida em trabalhos futuros.

Deste modo, esse relato de experiência apresenta uma pesquisa de cunho qualitativo, de caráter exploratório, pois, segundo Neves (1996) ela é pode ser entendida como sendo um conjunto de diversas possibilidades técnicas para descrever uma determinada pesquisa.

Sendo assim, entendendo que a pesquisa qualitativa permite um aprofundamento das análises das respostas obtidas, que esse relato de experiência utilizou a mesma como metodologia.

FUNÇÃO DO SEGUNDO GRAU E O SOFTWARE GEOGEBRA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) ressaltam que, além das próprias ligações internas com a área da Matemática, o conceito de função é de suma importância para desenvolver e estudar outras áreas fundamentais de conhecimento, como a Física, Economia ou até mesmo a Geografia.

Eles sintetizam ainda que:

Cabe, portanto, ao ensino de Matemática garantir que o aluno adquira certa flexibilidade para lidar com o conceito de função em situações diversas e, nesse sentido, através de uma variedade de situações problema de Matemática e de outras áreas, o aluno pode ser incentivado a buscar a solução, ajustando seus conhecimentos sobre funções para construir um modelo para interpretação e investigação em Matemática. (BRASIL, 1998, p. 44).

Com isto, torna perceptível que o conteúdo de função do segundo grau é de fundamental importância na vida dos alunos, uma vez que perpassa por outros componentes curriculares, e isso não se difere da função quadrática.

Sobre função quadrática ou do segundo grau, Iezzi (1983, p. 123) afirma que pode ser entendida como “uma aplicação f de \mathbb{R} em \mathbb{R} recebe o nome de função quadrática do 2º grau quando associa a cada $x \in \mathbb{R}$ o elemento $(ax^2 + bx + c) \in \mathbb{R}$, onde $a \neq 0$, isto é: $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ”. Corroborar com essa ideia (ARAÚJO e NÓBREGA, 2010, p. 136) ao afirmar que “Uma função quadrática é aquela que transforma um número real x em um outro número real y onde $y = ax^2 + bx + c$ para algum $a, b, c \in \mathbb{R}$ com $a \neq 0$ ”.

O gráfico da função quadrática é definida por uma parábola, possuindo algumas peculiaridades, a exemplo da sua concavidade que pode ser voltada para cima ou para baixo. Sobre isso, destacamos que ela é definida pelo coeficiente “ a ” como afirma Iezzi (1983, p. 125) “a parábola vai possuir a concavidade voltada para cima quando “ a ” assumir valor não negativo. Da mesma forma, a sua concavidade vai possuir concavidade voltada para baixo quando o “ a ” assumir valor não positivo”.

Ao que tange o coeficiente “ b ”, podemos afirmar que ele define a inclinação da parábola após cruzar o eixo Y (eixo das ordenadas), ou seja, se “ b ” assumir valor não

negativo, a partir do ponto de corte do eixo das ordenadas, a curvatura da parábola irá subir, mas, se b possuir valor não positivo, a partir do ponto de corte do eixo das ordenadas, a curvatura da parábola irá descer, e, se “ b ” for igual a zero, não haverá inclinação após o ponto de corte, ou seja, a parábola irá intersectar exatamente no vértice (IEZZI, 1983).

Iezzi (1983) afirma ainda que o coeficiente “ c ” indica exatamente onde a parábola irá intersectar o eixo das ordenadas, ou seja, se “ c ” assumir um valor não negativo, a parábola corta o eixo Y acima da origem, se “ c ” assumir valor não positivo, a parábola corta o eixo Y abaixo da origem e se “ c ” for igual a zero a parábola irá passar pela origem (0,0).

Do mesmo modo, (SOUSA, 2014) aponta que o parâmetro “ c ” é responsável por indicar onde a parábola cruza o eixo das ordenadas, ou seja, o eixo Y .

Destacamos, ainda, as raízes ou zeros da função quadrática, que são valores no qual a parábola intercepta o eixo das abscissas, ou como afirma Iezzi (1983, p. 127) “interpretando graficamente, dizemos que os zeros da função quadrática são as abscissas dos pontos onde a parábola corta o eixo dos x ”.

Destarte, considerando que o conteúdo de função do segundo grau é de fundamental importância na vida dos alunos, transcorrendo por outros componentes curriculares em toda educação básica, que se faz necessário o pensar docente em metodologias diferenciadas para esse ensino.

Entretanto, pesquisas como a de Silva e Miranda (2020) demonstram que a função quadrática, apesar de ser um conteúdo de diversas etapas da educação básica, ainda apresenta dificuldades no seu entendimento, principalmente por motivos relacionados com a prática docente e a falta de aplicações no cotidiano.

Deste modo, diversos professores estão buscando materiais didáticos diferenciados, para tentar potencializar o ensino-aprendizagem da Matemática, e, devido ao momento pandêmico que estamos vivendo (devido a COVID 19 - SARS – CoV - 2), percebemos uma busca maior por softwares e Tecnologias Digitais.

Sobre o uso das Tecnologias na Educação, Sousa (2014) ressalta que:

Os recursos computacionais transformam-se em um poderoso recurso de suporte à aprendizagem, com inúmeras possibilidades pedagógicas, desde que haja uma reformulação no currículo, que se criem novos modelos metodológicos e didáticos e, principalmente, que se repense qual o verdadeiro significado da aprendizagem, para que esses recursos computacionais não se tornem mais um adereço travestido de modernidade. (SOUSA 2014, p. 16).

Surge então o aumento pela utilização do software GeoGebra nas aulas de matemática. Segundo Silva e Miranda (2020) o GeoGebra pode ser entendido como uma



ferramenta tecnológica que possibilita explorar vários conteúdos, apresentando tanto a representação algébrica quanto geométrica.

Porém, ressaltamos que apenas o uso do GeoGebra não garante uma aprendizagem efetiva dos alunos, pois, é necessário que o professor saiba utilizá-lo adequadamente nas suas aulas. Diante disso Araújo e Nóbriga (2010, p. 12) apontam que:

Apesar do GeoGebra fornecer condições que permitem a elaboração de situações que favorecem a construção de conhecimentos pelo aluno, ele, sozinho, não pode ensinar coisa alguma. Para que haja aprendizagem efetiva com este recurso, é necessário a elaboração de situações de uso.

Com isto, ressaltamos ser necessário que o professor antes de utilizar o GeoGebra em sala de aula, tenha uma noção básica de como trabalhar o conteúdo proposto por meio do mesmo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A oficina ocorreu no dia 16 de novembro de 2021, no período das 14 horas às 17:30 minutos, perfazendo um total de 5 (cinco) horas aulas.

Como foi supracitado, essa oficina pedagógica contou com a participação de 8 (oito) ministrantes, incluindo a professora orientadora do Projeto de Pesquisa e Extensão: Matemática na Educação Básica- Materiais Didáticos Manipulativos, 1 (um) monitor bolsista do Projeto de Extensão, 1 (um) monitor bolsista de ensino e 5 (cinco) monitores voluntários.

Inicialmente, tivemos a inscrição de 15 pessoas, sendo 13 (treze) estudantes de Cursos de Licenciatura em Matemática e 2 (dois) professores que ensinam matemática no Ensino Médio da Educação Básica Pública.

Desses estudantes 9 (nove) fazem parte da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), 1 (um) da Unidade Neurológica e Neurocirúrgica (UNEN), 1 da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) e 2 da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Ao que tange os professores, uma é do Colégio Estadual Arnaldo de Oliveira (SEC-BA) e outro professor preferiu não identificar a instituição na qual pertencia.

Dentre os participantes inscritos, 14 residem na Bahia sendo 5 (cinco) em Senhor do Bonfim, 1 (um) em Caém, 1 (um) em Paulo Afonso, 1 (um) em Miguel Calmon, 1 (um) em Campo Formoso, 1 (um) em Andorinha, 1 (um) em Conceição do Coité, 1 (um) em Andara e 2 (dois) em Salvador. Além desses, tivemos 1 (um) inscrito da cidade de Canindé de São Francisco, em Sergipe.

Entretanto, dentre estes inscritos, apenas 12 (doze) pessoas participaram da oficina, sendo 11 (onze) Graduandos em Licenciatura em Matemática e 1 (um) professor da Educação Básica Pública.

A maioria dos participantes se mostraram participativos durante toda a oficina e demonstraram interesse em aprender e/ou aprimorar as técnicas utilizadas no GeoGebra.

Os graduandos em Matemática demonstraram bastante interesse pelo que estava sendo apresentado, pois, apesar de destacarem pouca experiência com o GeoGebra, os mesmos apontaram que já tinham tido um contato com o software dentro da graduação, mesmo que de forma tímida. Isso corrobora com (SOUSA, 2014, p. 16), onde o mesmo salienta que “não se pode negar que os grandes avanços tecnológicos são uma forma mais presente no espaço escolar”.

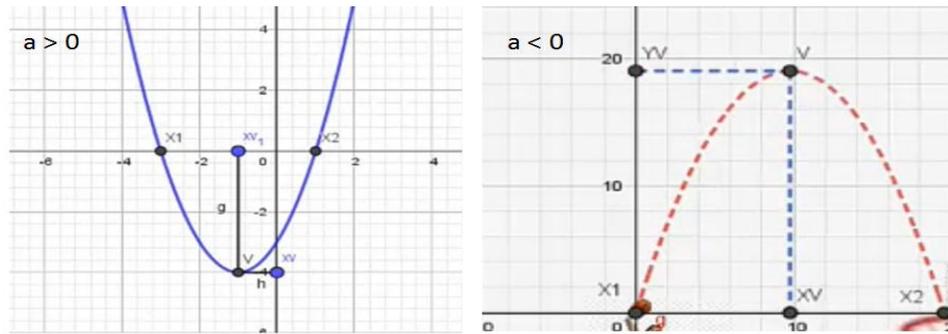
Ao que tange os professores que participaram, percebemos que eles já tinham conhecimento do GeoGebra, porém, essa experiência não era destinada para o ensino da função quadrática.

Relatando as ações vivenciadas nessa oficina, no início abordamos as noções básicas sobre o conteúdo de função quadrática, apresentando a sua definição e suas propriedades. Em seguida, foi explanado sobre a representação gráfica (parábola), mostrando a sua visualização e destacando as possibilidades de interpretação de acordo com os valores do coeficiente da função.

Com esses parâmetros, buscamos, por meio da oficina pedagógica, apresentar a função do segundo grau com um outro olhar por meio do GeoGebra, mostrando o quanto a mesma é importante dentro da área da Matemática. Como afirma Sousa (2014, p.12) “o estudo de função quadrática é fundamental para a construção do conhecimento matemático. É o início de uma jornada, um convite à exploração dos vários campos que compõem a Matemática”.

Foi explanado, também, sobre as raízes, destacando a importância dessa temática, pois, são os pontos que interceptam o eixo das abscissas, apresentando inicialmente nos slides e em seguida demonstrando passo a passo por meio do GeoGebra, possibilitando assim que os participantes tivessem uma melhor visualização da construção da parábola, bem como das raízes e do vértice.

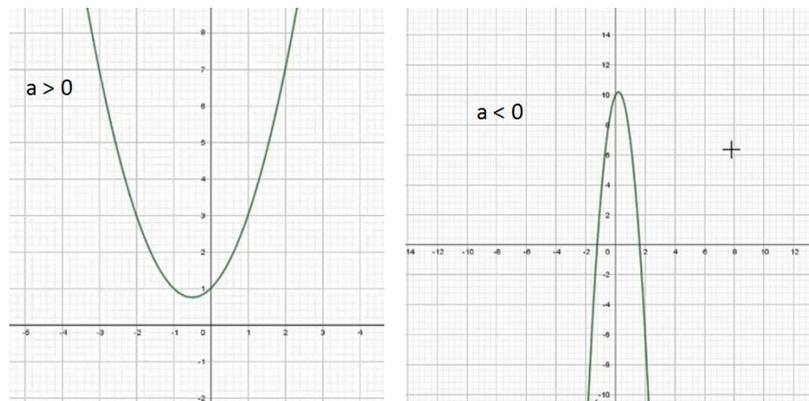
Deste modo, apresentamos na imagem 01 o gráfico que foi explanado na oficina por meio do uso de slides (Power Point), o qual demonstra características da parábola por meio dos valores de seus coeficientes.



FONTE: Oficina Pedagogia “Ensino de Função do Segundo Grau por meio do GeoGebra”.

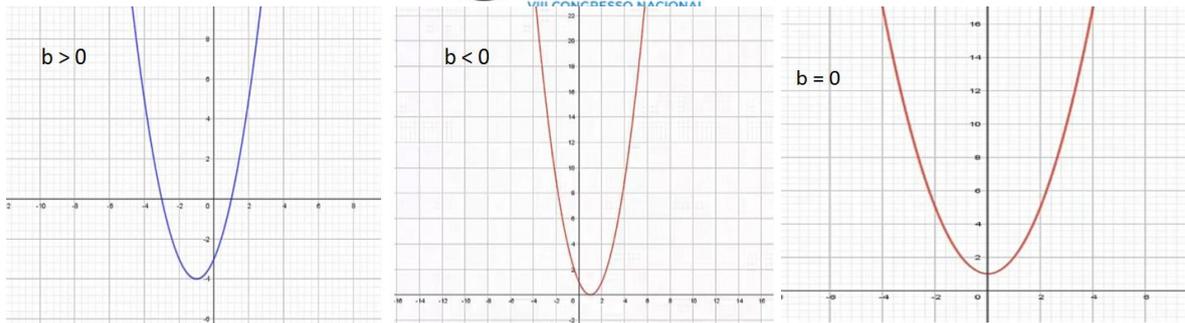
Seguidamente, foi explanado sobre os coeficientes “a”, “b” e “c”, que são responsáveis pelo comportamento da parábola, salientando como encontrar o(s) ponto(s) no gráfico e como a parábola se comporta de acordo com esses valores. As imagens 02, 03 e 04 demonstram mudanças no comportamento da parábola de acordo com os valores dos coeficientes.

IMAGEM 02: Comportamento da Parábola de acordo com os valores do coeficiente a



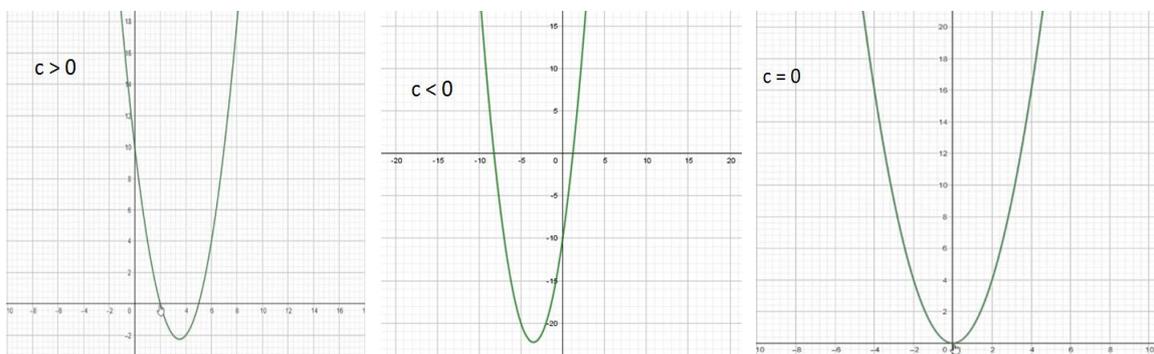
FONTE: Oficina Pedagogia “Ensino de Função do Segundo Grau por meio do GeoGebra”.

IMAGEM 03: Comportamento da Parábola de acordo com os valores do coeficiente b



FONTE: Oficina Pedagogia “Ensino de Função do Segundo Grau por meio do GeoGebra”.

IMAGEM 04: Comportamento da Parábola de acordo com os valores do coeficiente c



FONTE: Oficina Pedagogia “Ensino de Função do Segundo Grau por meio do GeoGebra”.

Foi explanado os coeficientes de uma forma mais dinâmica por meio do GeoGebra, onde, inicialmente, foi visualizado, a partir do software, a construção da parábola, observando o comportamento de acordo com o coeficiente “ a ”, mostrando a inclinação da concavidade por meio do valor de a menor que zero e a sendo maior que zero.

Seguidamente foi explanado sobre o coeficiente “ b ”, na qual está sendo apresentado acima, pela imagem 03. Nele, foi abordado sobre o ponto de corte do eixo Y , sendo ilustrado de uma forma detalhada quando b assume valor menor que zero, quando b assume valor maior que zero e quando b é exatamente igual a zero.

Posteriormente foi percorrida sobre o coeficiente c , mostrando o comportamento da parábola quando c assume valor maior que zero, quando c é menor que zero e quando c é igual a zero. Pode-se perceber, por meio da imagem 04, que a depender dos valores de c , a parábola pode tocar o eixo Y acima do eixo das abscissas, abaixo do eixo das abscissas ou exatamente na origem do plano cartesiano.



Por fim, foi destacado alguns exemplos de funções quadráticas, na qual foram visualizadas por meio do Geogebra.

Desse modo, pudemos observar que o software GeoGebra possibilitou uma visualização bem mais completa da função do segundo grau, pois, por meio dele, foi possível explicar vários pontos importantes presente na mesma, de uma forma bem mais dinâmica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo apresentar experiências vivenciadas em uma oficina pedagógica sobre o ensino de função do segundo grau utilizando o software GeoGebra. Essa oficina foi disponibilizada para professores que lecionam matemática no Ensino Médio da Educação Básica Pública, graduandos do Curso de Licenciatura em Matemática e alunos do terceiro ano do Ensino Médio Regular. Idem, contou com a participação de 12 inscritos, sendo que dentre eles não havia nenhum estudante do Ensino médio Regular.

Foi possível observar por meio da pesquisa que, apesar de alguns participantes apresentarem pouca familiaridade com o GeoGebra, os mesmos se mostraram atraídos, visto que esse software possibilita trabalhar as aulas de matemática de forma mais dinâmica e lúdica.

Os resultados obtidos constataram que a partir do GeoGebra é possível obter um ensino-aprendizagem com êxito, pois o software permite potencializar as aulas de matemática, em específico, a de função quadrática. Sendo assim, pode-se concluir, por meio da oficina, que é viável a utilização do software GeoGebra como uma ferramenta nas aulas de matemática, na aplicação do conteúdo de funções do segundo grau.

Diante disso, acreditamos que o software GeoGebra, se usado corretamente, pode se tornar muito eficaz no ensino de matemática, bem como, na aplicação da função do segundo grau.

Por fim, esperamos que a partir do relato apresentado, que outros autores se sintam atraídos e, sobretudo, busquem se aprofundar no tema aqui abordado.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Luís Cláudio Lopes de; NÓBRIGA, Jorge Cássio Costa. **Aprendendo matemática com o Geogebra**. Editora Exato, Sao Paulo, 2010.
Disponível em:



https://d1wqxts1xzle7.cloudfront.net/58080729/AprendendoMatematicaGeoGebra-Final-2010-04-27-V01-1-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1659828654&Signature=eenw9eCjFTARnuaKYtanMqCyJuXdareqFBWixZwAeJfdUuBdra5fV8KRu1YAuEB71xq9d1eWtpWaeWpnYd9nz9j~cUKrtBZKgnMpaMPvlBWbw01MgHk9xPuILk9s~bTx7pl-3QivURupJfxQzzvr-l25EbLejMcNgeFA2PiuvjypAe6rJgaeG766hPLbIFSyILNZQgfNL4audLUKFItOA4XZeA~WiSIJSLC5hXsvowHDhe0MBd~Hsyv7hMjXuEPTol6ktKkpKu-tovp8rH8vzFiDkq~B3RrWMWfjI3VyGvIVhi4IM7RRmReWVC0QgvFn0A9akBDRTtik2F8SwTmZxA_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA Acesso em: 08 julho 2022.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio-PCNEM:** ciências da natureza matemática e suas tecnologias: Secretaria de Educação Média. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf> Acesso em: 13 julho 2022.

IEZZI, Gelson. **Fundamentos de Matemática Elementar.** 5. Ed. São Paulo: Atual, 1977-1983.

NASCIMENTO, Jorge Henrique Paiter et al. **COVID-19 e estado de hipercoagulabilidade: uma nova perspectiva terapêutica.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 114, p. 829-833, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/trcCwg8ncqpMwRgn8Hq7Bbw/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 16 julho 2022.

NEVES, José Luis. **Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades.** Caderno de pesquisas em administração, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996. Disponível em: https://d1wqxts1xzle7.cloudfront.net/54648986/PESQUISA_QUALITATIVA_CARACTERISTICAS_USO-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1659828952&Signature=BLR5azLULIGRU6bNkL4O5a0IpFsTqqi2yG9-jxLOGn9KBdfk7kzzgt10pvB~xV-piSdN0khBX~PjE9xdYt7LWqW5IeXA9Xysp4RH2Z-VIC2MDGtOOqgQyKYqeVXBFekgrc8~wcFJ9wGTy6qv-MeE7pNhDiw8A1URdx9gbhk4fiDemYTHcme7S3Ad3l3W5WPvJWdbVCav5fB8cDO~PnREhWaqdzpDpJ4haY6DYwdsvcS94Tbqi0vvyEFvvlvRP63KfJqj-slzDm3NR9DWulow4Ua7DwiEWvxeR4Wn~hvfGSyx8j5M0~w9z3vzz-bb4GDa9h1K5g9zb~GijRUEeDGGug_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA> Acesso em: 11 julho 2022.

SILVA, Lucinete Barbosa de; MIRANDA, Deiziane Coutinho de. **SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÃO DO 2º GRAU: UM ESTUDO DO COMPORTAMENTO DOS GRÁFICOS.** Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA13_ID7449_25092020232130.pdf Acesso em: 08 julho 2022.

SOUSA, Reilson Matos de et al. **O uso do geogebra no ensino de função quadrática.** 2014. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Oeste do Pará. Disponível em:



[http://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/404/1/Dissertação OUseDoGeogebra.pdf](http://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/bitstream/123456789/404/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20O%20Uso%20Do%20Geogebra.pdf) Acesso em: 02 julho 2022.