

A TECNOLOGIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: O USO DO GEOGEBRA NO ESTUDO DA TRIGONOMETRIA.

Francisco Antônio de Paiva Bessa¹
Kézia Viana Gonçalves

RESUMO

As tecnologias estão cada vez mais presentes no nosso cotidiano, e inseri-las no contexto da educação pode representar um avanço significativo nas práticas de ensino. Partindo dessa premissa o presente estudo teve como objetivo analisar a utilização do *software* Geogebra como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem, mais precisamente no estudo da trigonometria a partir do círculo trigonométrico. A pesquisa tem caráter descritivo-explicativo e uma abordagem quali-quantitativa dos resultados alcançados. Os dados apresentados nessa pesquisa foram coletados no mês de outubro de 2017, envolveu aulas expositivas e práticas com o Geogebra e aplicação de questionários com 08 alunos. Verificou-se que a utilização de tecnologias como o Geogebra facilita o ensino da matemática na medida em que propõe formas mais lúdicas e interativas de ensino e aprendizagem.

Palavras- Chave: Geogebra. Tecnologia. Matematica.

ABSTRACT

Technologies are increasingly present in our daily lives, inserting them in the context of education can represent a significant advance in teaching practices. Starting from this premise the present study aimed to analyze the use of GeoGebra software as a didactic resource in the teaching and learning process, more precisely in the study of trigonometry from the trigonometric circle. The research has a descriptive-explanatory character and a qualitative-quantitative approach to the results achieved. The data presented in this research were collected in OCTOBER 2017, involved expositive and practical classes with Geogebra and application of questionnaires with 08 students. It has been found that the use of technologies such as Geogebra facilitates the teaching of mathematics in that it proposes more playful and interactive forms of teaching and learning.

Key words: Geogebra. Technology. Mathematics.

1 * Graduando em Matemática pelo Núcleo de Ensino a Distância da Universidade Federal Rural do Semiárido. Email: franciscopbessa2@gmail.com.

** Professora da disciplina de Estágio Supervisionado V: seminário de docência do Núcleo de Educação a Distância– Universidade Federal Rural do Semi-Árido. E-mail:kezia@ufersa.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias estão cada vez mais presentes no nosso cotidiano, e inseri-las no contexto da educação pode representar um avanço significativo nas práticas de ensino, tendo em vista, que os constantes avanços tecnológicos têm conseguido englobar até o ambiente escolar, promovendo novas formas de aprendizagem. Desse modo, a educação tem sido favorecida com os novos recursos didáticos, que diferenciam dos habituais, contudo o grande desafio é sua instalação no cotidiano dos alunos e do ambiente escolar.

A presente pesquisa teve como objetivo analisar a utilização do *software* GeoGebra como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem, mais precisamente no estudo da trigonometria a partir do círculo trigonométrico. A motivação para realização desse estudo surgiu das práticas vivenciadas a partir das realizações dos estágios supervisionados. Diante das vantagens desse recurso didático digital, esse estudo foi realizado na sala de informática, da Escola Estadual José Claudio Alves, com a turma da 2º série do ensino médio, do município de Taboleiro Grande/RN, abordando o conteúdo de trigonometria com a utilização do recurso GeoGebra.

A pesquisa caracterizou-se como descritiva e explicativa, contando com a participação de 08 alunos, selecionados através da técnica da amostra probabilística aleatória simples, tendo uma abordagem quali-quantitativa dos resultados alcançados. Para a construção do embasamento teórico foi utilizado alguns autores entre eles destacam-se: Rodrigues, Geraldi, Scadelai, Bolsan, Bortoli, Marchi, Giongo, Lamas e Mendes estes autores abordam em suas literaturas reflexões referente aos desafios, limitações e avanços da utilização das tecnologias no ensino da Matemática.

É importante frisar, que o GeoGebra é de importante auxílio no decorrer das explicações dos conteúdos ligados a trigonometria, por ser uma ferramenta de fácil utilização para explicar as retas e os ângulos que compõem as funções trigonométricas. O uso deste *software* incentivou o desenvolvimento maior do processo de ensino aprendizagem, além disso, permitiu aos alunos um contato direto com as ferramentas digitais, o computador, proporcionando aulas de matemática mais lúdicas e dinâmicas.

Nesta pesquisa os resultados no uso do *software* Geogebra criado por Markus Hohenwarter, com sua utilização de forma gratuita, destacam a importância de tal aplicativo no currículo dos alunos, já que é visível que as tecnologias numa articulação com a autoria do aluno vêm surgindo para promover novas formas de aprendizagem, estando cada vez mais presente no nosso cotidiano dentro e fora do espaço escolar.

2 DESENVOLVIMENTO

A utilização das tecnologias no ensino da Matemática tende a representar um avanço nas práticas de ensino, já que é possível visualizar a existência de vários softwares direcionados a essa disciplina. O uso do GeoGebra por exemplo, traz muitas contribuições relevantes no ensino da Matemática, é perceptível que o ensino dessa disciplina ainda está muito direcionado ao que é proposto apenas pelos livros didáticos além de outras dificuldades voltadas para formação do profissional, o pouco incentivo as inovações pedagógicas e principalmente as limitações das condições de trabalho (RODRIGUES, 2014).

Diante dessas limitações que os discentes não têm conhecimento sobre essas novas práticas voltadas ao ensino, ao passo que a unidade escolar opta por não inserir esses novos recursos didáticos no contexto das suas disciplinas, o que deveria já ser uma exigência nas matrizes curriculares acabam apenas por ser opcional, as tecnologias que podiam representar uma nova forma de ensino, e de adequação as novas mudanças proposta pelos avanços tecnológicos são recebidas com resistências.

É importante evidenciar que as resistências ocorrem principalmente pela falta de qualificação para manusear essas novas ferramentas que estão disponíveis, é provável que o profissional também encontre alguma resistência por parte dos alunos que já estão acostumados com a dinâmica metodológica que vem sendo trabalhado desde o início de sua trajetória escolar. Porém, é importante inserir no planejamento escolar esses novos recursos didáticos que promova novas formas mais lúdicas de ensino.

Salienta-se que algumas experiências com uso das tecnologias no ensino da matemática procederam em bons resultados. Com isso, torna-se importante frisar a importância do alunado conhecer e utilizar dessas novas tecnologias, quando sabemos que atualmente uma parte considerável desses sujeitos possui um computador em casa , e muitas vezes a própria escola quando detém desses recursos, não os utilizam no ensino da Matemática. Desse modo é importante buscar diferentes meios para o ensino desse componente curricular, já que é notório ouvir relatos constantemente por parte dos discentes de dificuldades ao longo da trajetória escolar, em destaque quando as circunstâncias de aprendizagem não operam numa significância com o uso das tecnologias digitais. Sobre essas experiências com uso dos recursos tecnológicos (RODRIGUES, 2014) afirma que:

Experiências escolares com o computador têm mostrado que seu emprego pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcado por uma mais proximidade, interação e colaboração. Em Matemática, elas podem servir como

fonte de informação; como recursos auxiliar no processo de construção do conhecimento; como meio de desenvolver a autonomia, porque possibilitam pensar, refletir e criar soluções; e como ferramentas para realizar determinadas atividades (como usar planilhas eletrônicas, processadores de textos, banco de dados, e outros mais especializados como: a Internet, os softwares educativos, as videoconferências, etc.) (RODRIGUES, 2014, p. 18).

Na configuração do uso das tecnologias existem muitos *softwares* gratuitos que podem representar um novo meio de ensino e trazer novas formas de aprendizagem, além disso percebe-se inúmeras vantagens através desses novos recursos. A obtenção do GeoGebra não resulta em nenhum custo e sua utilização abrange diversos conteúdos voltados para Matemática, é notório que os discentes que tem contato com essas novas tecnologias possivelmente tem um novo olhar para essa disciplina.

O GeoGebra, *software* gratuito criado Markus Hohenwarter em 2001 permite ser utilizado de forma dinâmica no contexto dos assuntos matemáticos, como geometria, álgebra, cálculos, dentre outros. A partir desse *software* é possível criar conceitos novos e potencializar os conhecimentos que os seus usuários já possuem de determinados assuntos da disciplina. Além disso, os alunos têm contato com novas ferramentas de ensino diferente do que eles já estão habituados, só esse fato já pode despertar o interesse deles para prática desse recurso didático (LAMAS e MENDES, 2017).

De acordo com GERALD, SCADELAI e BOLSAN (2013), o GeoGebra apresenta entre outras vantagens a interação simultânea entre duas representações no momento de sua utilização que é algébrica e a geométrica, fator interessante para o aprendizagem desses conteúdo. A utilização desse *software* é bastante pertinente para estudo da Matemática, e sua utilização está sendo disseminada em cerca 150 países, alcançando prêmios de *software* educacional na Europa e também nos Estados Unidos. Apesar disso é necessária a presença desses *softwares* nas escolas, pois nota-se que quando se fala em Matemática o ensino tradicional ainda é o mais utilizado.

No campo da matemática, a trigonometria surgiu da contribuição de muitos estudiosos responsáveis também pelo seu aperfeiçoamento, entre eles os egípcios e os babilônios, durante estudos direcionados a astronomia e a navegação, ao longo dos anos é notório a importância que esses estudos têm para contexto que estamos inseridos. O estudo da trigonometria é iniciado ainda no Ensino Fundamental, contudo sua maior disseminação ocorre no Ensino Médio, momento em que se percebe que os alunos apresentam muitas dificuldades em entender e praticar tais assuntos.

Sobre o ensino da trigonometria no ensino médio, percebe-se que os alunos apresentam muitas dificuldades em compreender os seus conceitos e aplicações, o que acaba

impossibilitando a geração de novos conhecimentos. Pesquisas demonstram que os alunos quando colocados a praticar a resolução através das teorias e fórmulas contidas no livro didático, são tomados de forma imediata pela falta de vontade e insatisfação em realizar tais atividades (BORTOLI, MARCHI e GIONGO, 2016).

Considerando as dificuldades apresentadas pelos alunos diante desse conteúdo da Matemática é viável a necessidade de buscar novas estratégias para conduzir os alunos despertando o interesse dos mesmos no campo do ensino da matemática. Com isso a utilização do GeoGebra pode ser uma alternativa eficaz ao passo que permite o aluno todo o conhecimento prático e interativo na busca de resoluções que geralmente tornam-se mais rápidas, além disso, promove o contato com os recursos tecnológicos que também são utilizados para aprender a Matemática de forma que permita ao aluno um maior interesse pelos assuntos matemáticos, e não somente da trigonometria.

Já numa relação do GeoGebra como o estudo da trigonometria, os alunos podem estabelecer relações entre seno, cosseno e tangente a partir dos comandos disponíveis nesse software. Entretanto, é necessário despertar nos alunos o desejo pela utilização dessas ferramentas nos mais diversos assuntos da disciplina, já que o GeoGebra engloba a geometria, álgebra, tabela, gráficos, estatística e cálculo em um único sistema.

3 METODOLOGIA

O presente estudo quanto aos fins caracteriza-se como descritivo uma vez que, buscou descrever a percepção dos alunos e professor sobre a ferramenta do GeoGebra enfatizando as facilidades e dificuldades notadas pelos sujeitos envolvidos na pesquisa, pode-se ainda ser classificada como explicativa já que, o pesquisador através de uma oficina explicou a utilização do software em estudo, levando alguns alunos a relacionar a teoria com a prática através do uso do GeoGebra na sala de informática da Escola Estadual José Claudio Alves (GIL, 2008).

Quanto os meios o estudo é caracterizado como pesquisa participante, que de acordo com Vergara (1998) não se limita apenas a figura do pesquisador, mas há uma relação considerada estreita entre pesquisador e pesquisados em busca de informações sobre o problema estudado. Vale ressaltar que durante a realização da oficina e utilização do software o pesquisador buscou responder todos os questionamentos realizados pelos sujeitos da pesquisa como também auxiliar no uso do GeoGebra através do assunto trigonometria, uma

vez que, é a primeira vez que esse recurso didático está sendo utilizado, foi entregue aos participantes um roteiro com passo a passo de como utilizar o GeoGebra .

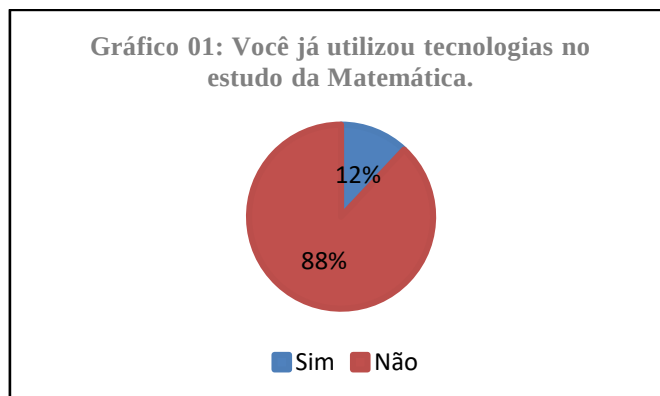
O universo da pesquisa compreende a 2ª série da Escola Estadual José Claudio Alves localizada na cidade de Taboleiro Grande -RN, a turma é composta por um universo de 16 alunos, contudo, devido a questões de recursos computacionais foi utilizado uma amostra de 08 alunos, por meio da utilização da amostra probabilística aleatória simples, onde os alunos foram numerados de 01 a 16 sendo escolhidos através de um sorteio aleatório (GIL, 2008).

Em relação a coleta de dados será utilizada como ferramenta para obtenção dos dados a observação participante onde o pesquisador assume o papel de membro da pesquisa até um certo momento, como citado anteriormente o pesquisador auxiliará os sujeitos da pesquisa na condução do software em estudo. Foi utilizado um questionário estruturado com 5 (cinco) perguntas fechadas sobre a temática em estudo. O questionário é visto como um recurso ágil e econômico muito utilizado pelos pesquisadores (GIL, 2008; PRODANOV, 2013).

Os dados coletados foram tratados através de uma abordagem qualitativa e quantitativa, os dados advindos da observação participante teve um caráter mais qualitativo servindo de auxílio na análise descritiva dos questionários que teve seu foco voltado para meio quantitativo, as informações advindas dos questionários foram tabulados através do programa Excel e os resultados alcançados representados através de gráficos.

3.1 RESULTADOS/DISCUSSÃO

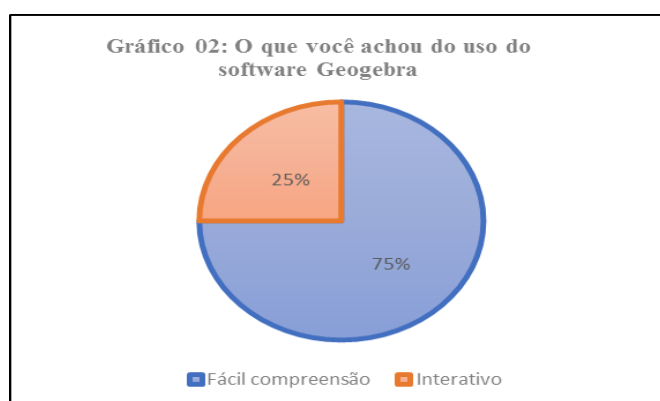
A análise dos resultados foram feitas por meio dos resultados alcançados através da aplicação do questionário composto por 5 (cinco) questões e a observação participante por meio do pesquisador. No primeiro questionamento os participantes foram indagados sobre a utilização da tecnologia no estudo da Matemática, onde o pesquisador buscava saber se os alunos já tinham tido contato com algum software na disciplina. Com isso, obteve-se os seguintes resultados para esse questionamento demonstrados no gráfico 01.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

De acordo com o **Gráfico 01** é possível verificar que 88% dos alunos pesquisados nunca tiveram contato com as tecnologias no ensino da Matemática, diante da apresentação do GeoGebra evidenciou-se o interesse dos alunos pelo software, e o diferencial que as tecnologias podem causar nas práticas de ensino e aprendizagem. Já 12% dos entrevistados dizem ter utilizado um software em alguma aula prática, contudo não soube citar o nome do recurso utilizado.

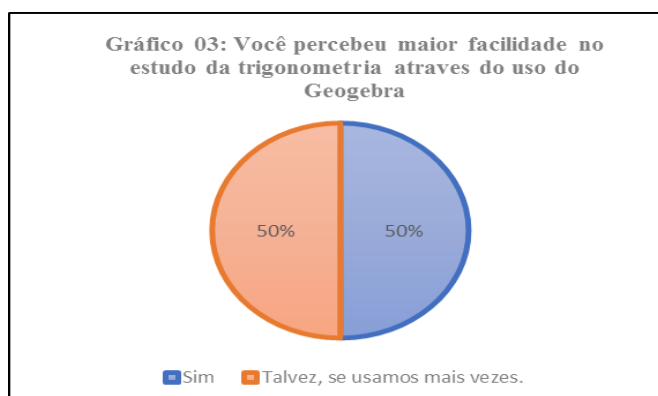
Em seguida os sujeitos foram questionados sobre o que eles acharam do software GeoGebra diante da teoria abordada e da prática promovida pela pesquisa, entre as opções propostas no questionário estavam interativo, difícil utilização, fácil compreensão e não me vejo utilizando essa ferramenta, no gráfico 02 é mostrado os itens que foram destacados de acordo com a visão dos estudantes.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

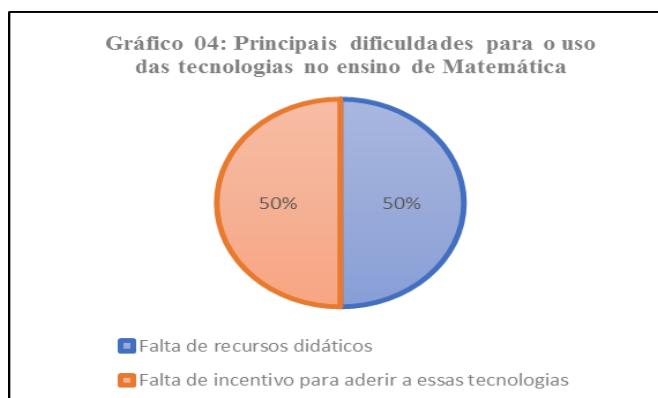
Diante do que visualizado no **Gráfico 02** é possível inserir que os sujeitos não sentiram dificuldade no uso do software, observou-se um interesse significativo dos alunos para conhecer esse recurso didático, a teoria que aborda sobre o GeoGebra afirma que ele é

um recurso que promove interatividade, ficou evidente que os alunos conseguiram e vivenciaram a interatividade promovida pelo GeoGebra.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

De acordo com o **Gráfico 03**, é possível inserir que os alunos notaram maior facilidade no estudo da trigonometria através do software o GeoGebra, contudo é necessário uma prática mais frequente com esse recurso para favorecer o ensino e aprendizagem inserindo as tecnologias educativas no contexto escolar. Diante disso os sujeitos pesquisados foram indagados sobre qual a principal dificuldade dessa inserção da tecnologia no ensino da Matemática, obteve-se as seguintes respostas demonstrados no **Gráfico 04**.

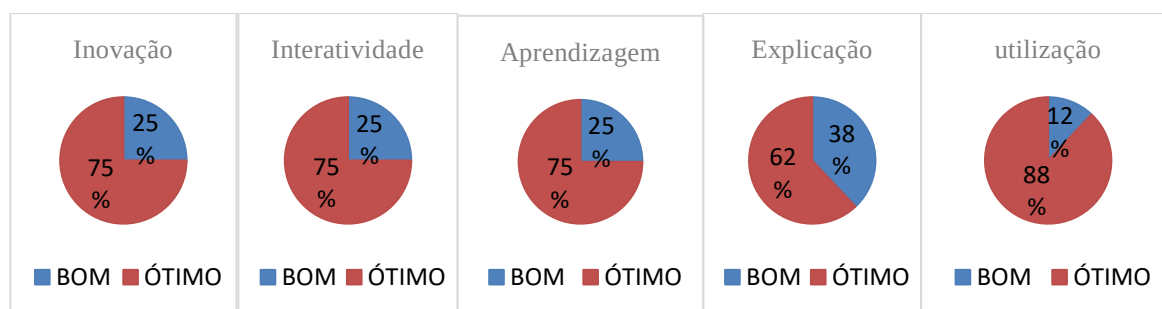


Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

De acordo com **Gráfico 04** fica evidente a falta de recursos didáticos que promovam a inserção da tecnologia no ensino da matemática, que por si só já representa uma falta de incentivo para adesão a esses recursos, é necessário que a equipe pedagógica incentive a utilização das tecnologias já que elas tendem a facilitar o ensino e a aprendizagem, porém percebe-se que as escolas ainda estão restrita apenas ao uso do livro didático, principalmente

no ensino da Matemática.

Para finalizar os questionamentos sobre uso do GeoGebra os 08 sujeitos da pesquisa tiveram que atribuir notas de 0 a 5 diante de algumas características do software como pode ser vista no gráfico 05.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Diante do que é visualizado no **Gráfico 05**, percebe-se que de acordo com a visão dos alunos a utilização do software o GeoGebra favorece a inovação, interatividade, sua utilização entusiasmou os sujeitos da pesquisa, bem como era notório perceber o envolvimento e atenção no momento da explicação do GeoGebra. Esse resultado torna-se bastante pertinente, pois percebe-se que os estudantes tinham opções como regular, ruim e péssimo, contudo as respostas estiveram mantidas somente entre bom e ótimo, prevalecendo maiores resultados no item ótimo, o que pode ser visto como um fator bastante significativo para adesão ao uso das tecnologias por parte da equipe pedagógica, pois é notório a aceitação positiva dos alunos em relação as tecnologias.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi estudado através do uso do GeoGebra no ensino da trigonometria na 2ª série do Ensino Médio da Escola Estadual José Claudio Alves localizada em Taboleiro Grande- RN, nota-se a importância do software no estudo da Matemática, pois visualiza um interesse significativo dos alunos por essas práticas de ensino e aprendizagem, e ainda que o uso desta ferramenta estimula os alunos na medida que eles buscam realizar as atividades propostas no software, como também o favorecimento da interação do aluno com o professor e com os demais colegas.

A partir das respostas obtidas através do questionário foi possível verificar que a principal dificuldade em utilizar as tecnologias no ensino consiste na falta dos recursos didáticos como também na falta de incentivo para utilizar essas ferramentas. De forma a

potencializar a aprendizagem da matemática no contexto educativo, reforça-se que é possível ampliar o uso das tecnologias no ensino, como experimentado na pesquisa a partir da teoria do GeoGebra e, que a limitação das tecnologias no processo de aprendizagem está na dificuldade que o professor e a equipe escolar tem de se adaptar as novas formas de aprender que estas permitem aos sujeitos. É importante destacar essa relação de resistência das tecnologias quando se depara com a forma como a disciplina de matemática restringe-se na maioria das vezes apenas resoluções de exercícios provenientes do livro didático.

Ficou evidente que a prática de tecnologias inseridas no ensino da Matemática tende a despertar o interesse dos alunos para aprender matemática, tida por muitos alunos como componente curricular extremamente difícil. De forma, que para mudar essa característica atribuída à matemática é necessário buscar novos meios e estratégias que facilitem e aprimorem o processo formativo dos sujeitos, numa relação indissociável do viver com o conhecer.

Diante do que foi pesquisado é notório perceber que a pesquisa conseguiu atingir seus objetivos mostrando a necessidade de adesão das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem já que as mesmas quando incorporadas numa prática de autonomia dos sujeitos promovem mais interatividade, mais acessibilidade e favorecem de maneira mais dinâmica a aprendizagem.

É Importante destacar ainda que, não existe apenas o GeoGebra, pois há outros recursos educacionais que estão disponíveis no campo do ensino da matemática. Contudo faz-se necessário que haja maior incentivo por parte da equipe pedagógica para incentivar novos formatos de aprendizagem tecidos na autoria dos sujeitos numa relação com as tecnologias digitais.

REFERÊNCIAS

BORTOLI, Gladis; MARCHI, Miriam Inês; GIONGO, Ieda Maria. **Uma abordagem histórica no ensino da trigonometria**. 1- ed. Curitiba: Appris, 2016. Disponível em < https://books.google.com.br/books?id=JSY0DwAAQBAJ&pg=PT62&dq=trigonometria&hl=pt-BR&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=trigonometria&f=false >. Acesso em 10 de Setembro de 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GERALDI, Luciana M. Aquaroni; SCADELAI, Luciane Mialich; BOLSAN, Wagner José. **Pesquisa em Educação Matemática: desafios á pratica docente**. Taquaritinga: Agbook, 2013.

LAMAS, Rita de Cassia Pavan; MENDES, Ijosieli; **Geogebra - Animações Geométricas** – 1. ed. Curitiba: Appris, 2017. Disponível em < https://books.google.com.br/books?id=ayY0DwAAQBAJ&pg=PT17&dq=o+geogebra&hl=pt-BR&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=o%20geogebra&f=false >. Acesso em 10 de Setembro de 2017.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico] : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RODRIGUES, Paulo Marcelo Silva. **Metodologia do ensino da matemática frente ao paradigma das novas tecnologias de informação e comunicação**: a Internet como recurso no ensino da Matemática – Duque de Caxias, 2014.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

