

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
EM REDE NACIONAL – PROFMAT**

ALVIMAR DE JESUS SCHALCHER PEREIRA

**SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÕES: revisão da literatura a
partir das produções discentes nas dissertações do PROFMAT**

SÃO LUÍS

2018

ALVIMAR DE JESUS SCHALCHER PEREIRA

SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÕES: revisão da literatura a partir das produções discentes nas dissertações do PROFMAT

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal do Maranhão como requisito necessário à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Dr. Antonio José da Silva

SÃO LUÍS
2018

Universidade Federal do Maranhão

Serviço de Processamento Técnico

Sousa, hhhhhhhhhhhhhhhhhhhhhhhhh.

Sxxxx A ggggggggggggggggggggggggggg da trigonometria:
uma revisão integrativa das dissertações do PROFMAT dos últimos cinco
anos / Francisco Deilson Rodrigues Barbosa de Sousa.– 2018.

Dissertação (mestrado) – PROFMAT – Universidade Federal do
Maranhão, 2018.

“Orientação: Prof. Dr. (...).”

Bibliografia

1. *****, 2. *****, 3. *****. I. Título. II. São
Luís – Universidade Federal do Maranhão.

CDD ***.***

ALVIMAR DE JESUS SCHALCHER PEREIRA

SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÕES: revisão da literatura a partir das produções discentes nas dissertações do PROFMAT

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal do Maranhão como requisito necessário à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Defesa em 29 de novembro de 2018

BANCA EXAMINADORA:

Dr. Antonio José da Silva
Orientador
Universidade Federal do Maranhão

Dr^a. Valeska Martins de Souza
Examinador Interno
Universidade Federal do Maranhão

Dr. Carlos André Bogéa Pereira
Examinador Externo
Secretaria de Educação do Governo do Estado do Maranhão

A minha querida mamãe Maria Cecilia Schalcher Pereira (in memoriam)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a DEUS, pelo dom da vida, por ter me guiado nessa caminhada e por ter me iluminado nos momentos mais difíceis.

A minha amada mãe Maria Cecília Schalcher Pereira (in memoriam), que me fez ser o homem que sou, incansavelmente com suas rezas e atitudes significativas que me proporcionaram a ser este ser humano, respeitador e exemplo pra minha família. Ao meu Pai Manoel da Guia Pereira por ter acreditado em mim e ter me ajudado financeiramente, as minhas queridas e companheiras irmãs do coração Amélia da Guia Schalcher Pereira (in memoriam), e Amélia Cecília Schalcher Pereira em especial a dedicação e vontade de me ajudar independentemente das horas. E sem esquecer-se dos meus irmãos que são exemplos pra mim o Prof. Me. Aldemir da Guia Schalcher Pereira e o Prof. Dr. Alvaro Itauna Schalcher Pereira que torciam pela realização deste sonho.

Preciso rearmar meus votos de amor e carinho aos meus filhos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Antonio José da Silva, por toda dedicação aplicada, por ter me ajudado a escrever e de fato entender a importância da minha dissertação, pela dedicação sempre mantendo o seu bom humor e profissionalismo.

Ao meu amigo Prof. Anselmo Baganha Raposo Júnior um profissional dedicado e atuante, obrigado por sua tão importante na minha formação.

Aos meus colegas MESTRANDOS do PROGRAMA PROFMAT 2017 que são: Aldivam, Arnaldo, Anacleto, Clenilton, Denílson, Lenildo, Gabriela, Wallace e Laercio uma verdadeira família.

RESUMO

Ao retratar às tecnologias educacionais digitais, observasse a necessidade de uma intercessão entre a Educação Matemática e as abordagens das dissertações brasileiras do PROFMAT no período de 2016 a 2018, pois ambos têm conceitos e parâmetros comparativos distintos, mas com finalidades que perpassam na especificidade de cada dissertação defendida e aprovada, pois havendo essa disciplinaridade entre os conteúdos selecionados têm-se o afinamento que facilitará a aprendizagem da temática do estudo de Funções Elementares com o software Geogebra. Sendo que a metodologia adotada responsável pela seleção dos instrumentos de pesquisa pelo processo de análise documental, conhecido como Estado de Arte, adotando o estreitamento entre os seguintes elementos dissertativos referenciais teóricos e/ou teóricos-metodológicos, objetivos gerais e específicos, além dos resultados encontrados sobre a proposta investigada. Teve como objetivo geral abordar as principais propostas metodológicas do ensino de matemática que convergem ao estudo de funções no âmbito das tecnologias educacionais, em particular, a aplicabilidade do geogebra as aulas de função. Sendo um estudo de caso, resultante da pesquisa criteriosa baseada nas fontes documentais, tratando-se de uma investigação voltada para métodos inovadoras e facilitadoras no ensino aprendizagem didática de matemática, onde a pluri, a multi, a trans e a interdisciplinaridade ativa, sejam objeto de uma pedagogia dinâmica e desafiadora. Espera-se com essa pesquisa direcionar o leitor para as possíveis discussões a respeito do papel da docência na disciplina matemática, bem como, a necessidade de inserir novas tecnologias, atentando para uma atualização no ensino frente às transformações que vêm ocorrendo na sociedade.

Palavra-chave: Ensino; Funções Elementares; Geogebra.

ABSTRACT

In portraying the digital educational technologies, it should be noted that there is a need for an intercession between Mathematics Education and the Brazilian dissertation approaches of the PROFMAT in the period from 2016 to 2018, since both have different concepts and comparative parameters, but with purposes that pervade the specificity of each dissertation defended and approved, since there being such discipline among the selected contents have the bottleneck that will facilitate the learning of the theme of the study of Elementary Functions with Geogebra software. Being that the adopted methodology responsible for the selection of the research instruments by the process of documentary analysis, known as State of Art, adopting the narrowing between the following theoretical and / or theoretical-methodological reference elements, general and specific objectives, besides the results found on the proposal under investigation. Its main objective was to address the main methodological proposals of teaching mathematics that converge to the study of functions in the field of educational technologies, in particular, the applicability of geogebra to function classes. Being a case study, resulting from the careful research based on documentary sources, it is an investigation focused on innovative and facilitative methods in teaching didactic learning of mathematics, where multi, multi, trans and active interdisciplinarity are object of a dynamic and challenging pedagogy. It is hoped that this research will direct the reader to the possible discussions about the role of teaching in the mathematical discipline, as well as the need to insert new technologies, looking for an update in teaching in the face of the transformations that have been taking place in society.

Keywords: teaching ; Elementary Functions; Geogebra

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 Tecnologias Educacionais	14
2.2 Recorte histórico de funções	19
2.3 O Estado da Arte	21
2.4 O Mundo Geogebra	23
3 METODOLOGIA	27
4 RESULTADOS	28
4.1 Fichamentos	30
ANO 2016	30
ANO 2017	35
ANO 2018	43
5 ANÁLISE DOS DADOS	48
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

Alguns conceitos metodológicos sobre as Tecnologias Educacionais, em especial as Digitais, ainda são poucos difundidos e/ou abordados, e com isso a necessidade de estabelecer pontes de conhecimentos em vários assuntos na disciplina matemática, sobre uma interdisciplinaridade ativa e uma multi e pluridisciplinaridade atuante no Ensino de Matemática. Assim sendo, a evolução da sociedade tem sido influenciada pelo desenvolvimento científico e tecnológico, nestas últimas décadas, e exigidas mudanças na educação, tanto ao nível das suas finalidades, como do papel social desempenhado pela própria escola (MENDES, 2012).

Neste caso, podemos dizer que os conteúdos ministrados no estudo das Funções Elementares buscam e fazem diversas comparações aos aspectos didáticos-metodológicos que acontecem no universo do discente na disciplina de Matemática, até porque o mesmo já traz conhecimentos prévios, fazendo com que a relação docente/discente consiga estreitar e/ou assimilar de forma facilitadora e aprimore os seus conhecimentos do Ensino Médio. Neste nível de ensino, deve-se ressaltar que, Dante (2011) e Iezzi (2013) como referências fundamentais ao aprendizado em matemática. Contudo, verifica-se que no Ensino Médio essa distribuição de informações precisam ser melhor abordada em sala de aula.

Neste caso, os Parâmetros Curriculares Nacionais de ensino de Matemática do Ensino Médio deixam claro que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) em diversos artigos, reforçam essa necessidade; além de evidenciar o artigo Art. 35, inciso IV, quando diz que uma das finalidades do Ensino Médio como etapa final da Educação Básica é a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Da mesma maneira na escola a aprendizagem se dá por reconstrução e complexificação do conhecimento que o aluno já traz para o contexto escolar, processo que se inicia com questionamentos e culmina com entendimentos ampliados dos temas questionados (MORAES, 2008). É bom ressaltar, que as implicações matemáticas servem para sustentar e inovar, através de elaboração de questionamentos referentes a este trabalho dissertativo.

Ao analisar uma pesquisa argumentativa sobre a questão da educação, Gatti (2000) afirmar que há uma tendência dos trabalhos da área para um pragmatismo imediatista, tanto na escolha dos problemas quanto na preocupação com uma aplicabilidade direta dos resultados. Em contrapartida, a pesquisadora Marília G. Miranda (2000), ao retratar o tema da articulação ensino e pesquisa, no debate contemporâneo sobre a formação dos professores e, mais especificamente, ao comentar a literatura recente sobre a formação do professor reflexivo/pesquisador.

Assim, o trabalho dissertativo se fundamentou na necessidade de conhecer as produções acadêmicas no intervalo de 2016 a 2018 no Programa de Pós – Graduação PROFMAT, do conhecimento matemático e da prática socioeducativa como processo de desenvolvimento cognitivo envolvendo os atores principais que são os docentes e discentes numa práxis renovadora e contextualizada, logo, o ambiente virtual, desenvolvido a partir das tecnologias, não só facilita os processos de cooperação, mas também proporciona flexibilidade de tempo e espaço para cada indivíduo participante do processo, viabilizando uma forma de aprendizagem com maior autonomia (GUITERT; ROMEU e PÉREZ-MATEO, 2007).

Relembrando as palavras de Demo (2008, p. 3): “O que transforma tecnologia em aprendizagem não é a máquina, o programa eletrônico, o software, mas o professor, em especial, em sua condição socrática.” Neste processo, o conhecimento passa por um tratamento que o permite representar e implementar em um dispositivo informático educativo que pode ter consequências importantes na aprendizagem, muitas vezes diferentes do conhecimento construído em outro contexto. (ALMOULOU, 2007, p. 9).

À luz das afirmativas em parágrafos anteriores, temos o seguinte problema de pesquisa: Como as produções de discentes nas dissertações do Mestrado em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) relacionam o Geogebra e o estudo de funções?

Este estudo considera dissertações entre os anos de 2016 e 2018 e objetiva conhecer as produções dos discentes do PROFMAT quando relacionam em suas dissertações o ensino de funções e o uso do Geogebra. Quer-se conhecer sobre como o conhecimento matemático é relacionado com o Geogebra no propósito do ensino. Quer-se conhecer metodologias utilizadas, as aplicações, estudos cursos e demais usos do Geogebra no ensino de funções. Também constitui objetivo desta pesquisa, apresentar

recomendações de uso do Geogebra para o ensino de funções em conformidade às produções dos egressos do PROFMAT.

O trabalho dissertativo foi constituído de cinco capítulos, o primeiro foi a Introdução, um capítulo muito importante para compreender o processo dissertativo, compreendendo a problemática que gerou a pesquisa a questão da pesquisa e os objetivos.

O segundo capítulo tem por base informar a Fundamentação Teórico- Metodológica, contém os seguintes tópicos: As Tecnologias Educacionais, um pouco da História da Função, o mundo Geogebra, Estado da Arte e Seleção das Dissertações. Em especial, o tópico Tecnologias Educacionais traz uma conceituação deste termo juntamente com a educação matemática. No tópico Função elucida um contexto histórico desta área da Matemática. Na abordagem do mundo Geogebra decorre um pouco da sua história e inovações atuais. O detalhe referente ao Estado da Arte explica detalhadamente como uma pesquisa que envolve levantamentos temporais deve ser realizada. Por último, neste capítulo, é abordada a seleção das dissertações.

O terceiro capítulo assume uma postura mais técnica e investigativa com o título de Análise das Dissertações, contém os fichamentos com os principais itens analisados que são enumerados como: Título; Questão da pesquisa; Objetivo; Metodologia; Referencial Teórico e os Resultados.

O quarto capítulo traduz as informações obtidas no capítulo anterior e acrescentar a criticidade necessária nas análise dos dados obtidas das Dissertações do PROFMAT e as recomendações sobre o tema abordado; as Considerações Finais, encontram-se no quinto capítulo referentes as considerações feitas para responder as questões de pesquisa; e as sugestões e perspectivas para investigações futuras relativas ao tema de ensino da matemática com o apoio de tecnologias existentes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Tecnologias Educacionais

A terminologia referente a palavra tecnologia a qual é uma fusão dos dois componentes de origem grega, formada pelos termos *techne* (arte, técnica) e *logos* (corpo de conhecimento). Por esse motivo, começou a aplicação da palavra tecnologia no sentido de conhecimento de certas técnicas para concretizar invenções de base. No sentido da busca de estratégias de ensino apropriadas para diferentes estudantes, em diferentes contextos educacionais já que o professor deve considerar a tecnologia como parceira na sua prática educativa (JONASSEN, 2007).

Hoje, o mundo viver em constantes mudanças tecnológicas para a evolução da humanidade, na área educacional não poderia ser diferente, com o advento das Novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDIC no ensino-aprendizagem o papel do professor, atualmente é de mediador do conhecimento, pois o processo de aprendizagem está nas mãos do próprio aprendiz, ele estará construindo algo, e consequentemente irá aprender com esta prática.

Nesse sentido, D'Ambrósio (1990) afirma que as calculadoras e computadores devem estar presentes no cotidiano das escolas, principalmente das mais carentes, pois isso permitirá que os menos favorecidos, socioeconomicamente, tenham acesso às ferramentas disponíveis no mercado de trabalho que, em um futuro próximo, farão parte de todas as profissões. “Se uma criança de classe pobre não vê na escola um computador, como jamais terá oportunidade de manejá-lo em sua casa, estará condenada a aceitar os piores empregos que se lhe ofereçam. Nem mesmo estará capacitada para trabalhar como um caixa de um grande magazine ou num banco.” (D'AMBRÓSIO, 1990, p.17).

Destaca-se a importância dos papéis intencionalmente assumidos no processo de desenvolvimento e “a escola é um contexto de desenvolvimento que assume papel fundamental na socialização, pois é nela que as crianças passam a maior parte do tempo atuando na regulação da atenção, emoção, aprendizagens e comportamentos” (POLETTI, KOLLER, 2008, p. 412). Como assinala Alonso (2000) o importante é perceber que o uso das tecnologias da comunicação não muda, em princípio, as questões inerentes a qualquer projeto educativo, há sempre que responder: Para quem? Para quê? E como? o projeto será desenvolvido.

Isso porque o projeto a ser desenvolvido no Ensino da Matemática no qual se conduz a aprendizagem, como enfatizam Dussel e Caruso (2003), é constituído por vários elementos e tecnologias que vão desde o modo de organizaras carteiras, o tipo de lousa, o livro, a revista, os materiais didáticos até os equipamentos, tais como, projetor, vídeo e computadores.

Ao iniciarmos com as Tecnologias Educacionais, deve-se recortar, para o profissional da educação existe um duplo desafio aprender “algo novo” que é o universo digital, e “aprender novas maneiras de fazer algo antigo” que é lecionar neste contexto. (PRASLEY, 2001). Assim, a sala de aula 3.0 é o desafio, ou seja, a sala de aula que responde adequadamente a esta geração precisa através da profissionalização dos professores, alcançar o entorno, a sociedade, o mundo do trabalho, desde a educação básica até a universidade; estas que no Brasil vem perdendo posições no cenário de excelência internacional, como exemplo a USP que estava na posição 138º do mundo caiu para a posição 145º. (BERTELLI, 2017). Logo, para Borges e Frota (2007, p. 2-3) o educador, ao utilizar um recurso tecnológico, passa por uma evolução do seu entendimento a respeito dessa incorporação tecnológica. Gadotti (2001) levanta algumas interrogações sobre as perspectivas atuais da educação, das quais salientamos a que se refere ao recurso das tecnologias digitais (virtual), ou seja, a virtualidade:

Essa categoria implica toda a discussão atual sobre a educação à distância e o uso dos computadores nas escolas (Internet). A informática, associada à telefonia, nos inseriu definitivamente na era da informação. A informação deixou de ser uma área ou especialidade para tornar-se uma dimensão de tudo, transformando profundamente a forma como a sociedade se organiza, inclusive o modo de produção. Quais as consequências para a educação, para a escola, para a formação do professor e para a aprendizagem? Consequências da obsolescência do conhecimento. Como fica a escola diante da pluralidade dos meios de comunicação? Eles nos abrem os novos espaços da formação ou irão substituir a escola? (GADOTTI, 2001, p. 83).

A perspectiva dos seres-humanos-com-mídia ao ressaltar os aspectos humanos e não humanos de forma articulada, permite-nos um olhar diferente e não dicotômico do lugar da tecnologia na construção do conhecimento. (BORBA; VILLARREAL, 2005). Apesar de não ser recente, Sfard (2008), ao apresentar as quatro características do discurso matemático (uso de palavras, de mediadores visuais, de narrativas e de rotinas), traz uma grande contribuição, pois amplia as formas de percebermos esse discurso que, muitas vezes, fica restrito ao uso de rotinas (fórmulas, por exemplo).

Ressalta-se que, nesta dissertação, optou-se por seguir as ideias de Bittar

(2010) quanto a distinguir os termos inserção e integração das tecnologias digitais na Educação. Entende-se que o docente, em especial, da disciplina matemática insere gradativamente a tecnologia digital quando ela não intervem nas diferenças da aprendizagem, ou seja, a tecnologia não pode ser considerada como um elemento descontextualizado do fazer pedagógico.

Os itens sugeridos por Buckingham (2009), o letramento das mídias digitais, além de considerar a leitura e a escrita, deve enfatizar a leitura crítica e a produção criativa e cabe à escola desenvolver o letramento digital, o que os estudantes realmente precisam saber a respeito das mídias para que sejam críticos quanto à produção, à divulgação e ao consumo das informações, bem como nas implicações dos seus significados

As tecnologias digitais possuem um caráter ubíquo na nossa sociedade contemporânea. Para Coll e Monereo (2010, p. 46), a tecnologia ubíqua “se refere à progressiva interação dos meios informáticos nos diferentes contextos de desenvolvimento dos seres humanos, de maneira que não são percebidos como objetos diferenciados”

Todavia, “integrar um novo instrumento [tecnologia digital] em sala de aula, implica mudanças pedagógicas, mudanças do ponto de vista da visão de ensino, que deve ser estudada e considerada pelos professores. (BITTAR, 2010, p. 220). Assim, o uso das tecnologias digitais para o desenvolvimento de aprender a conhecer e aprender a fazer tem mostrado uma nova construção simbólica da cultura perante o uso de instrumentos contemporâneos, de modo a impactar a constituição subjetiva de como os nativos digitais aprendem (ROSSATO, 2014).

Segundo Carvalho (2014), o desenvolvimento tecnológico é um processo social considerado irreversível. Além disso, outros estudos sobre apropriação tecnológica, tais como os de Borges, (2009), Richt (2010), Vieira (2013) e de Prado; Lobo da Costa (2013) corroboram com a existência desse processo gradativo e acrescentam que ele é permeado pelo fator emocional do professor, o que significa dizer que a apropriação depende de como o professor lida com os desafios, como ele, na condição de um adulto profissional, se predispõe a aprender e a reconstruir os seus conhecimentos para o uso da tecnologia na sua prática.

Neste âmbito, a Lei de Diretrizes e Bases do Ensino Nacional – LDBEN, nº 9394/96 foi promulgada atribuindo ao Ensino Médio a orientação tecnológica básica, e

em seu Art. 35, parágrafo IV. Entre outras finalidades destaca “a compreensão dos fundamentos científico tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina”, para que, ao finalizar o ciclo de três anos o aluno tenha “domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna” (Art. 36).

Segundo Moran (2000, p.17-18):

As mudanças na educação dependem também dos alunos. Alunos curiosos e motivados facilitam enormemente o processo, estimulam as melhores qualidades do professor, tornam-se interlocutores lúcidos e parceiros de caminhada do professor-educador. Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor. Alunos que provêm de famílias abertas, que apoiam as mudanças, que estimulam afetivamente os filhos, que desenvolvem ambientes culturalmente ricos, aprendem mais rapidamente, crescem mais confiantes e se tornam pessoas mais produtivas.

No Construcionismo o computador funciona como o intermediário entre o meio e o aluno, onde o mesmo deve obter o máximo de conhecimento com o mínimo de ensino. Assim, o professor deve apenas auxiliar na construção de conhecimentos, deixando que os mesmos busquem conhecimentos que sejam de seu interesse, para que assim ocorra uma aprendizagem mais significativa e de forma autônoma.

Vale salientar que o computador só será uma excelente ferramenta, se houver a consciência de que possibilitará mais rapidamente o acesso ao conhecimento e não, somente, utilizado como uma máquina de escrever, de entretenimento, de armazenagem de dados.

Segundo Borba e Penteadó (2001, p. 17):

O acesso a informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma "alfabetização tecnológica". Tal alfabetização deve ser vista não como um curso de informática, mas sim como um aprender a ler essa nova mídia. Assim o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais etc.

Nesse contexto, o uso de recursos computacionais como computadores, tablets e smartphones nas escolas públicas e particulares e os softwares educativos auxiliar o processo ensino-aprendizagem para uma interação mais rápida na resolução de problemas. Assim, é indispensável a formação e capacitação dos docentes garantindo o uso adequado dos recursos tecnológicos e educacionais dentro do ambiente escolar.

Segundo Borba (2005, p. 3),

A facilidade e rapidez no acesso às informações, melhor visualização de imagens e figuras, a interação de imagens e sons simultaneamente (multimídia), entre outros, evidenciam que recursos tradicionais de ensino como livro, caderno, lápis, borracha, lousa e giz apresentam certa desvantagem com relação à utilização de mídias digitais em sala de aula.

As discussões sobre o uso dessas tecnologias no Ensino da Matemática não são recentes, mas nos últimos anos têm assumido contornos mais definidos. Segundo Miskulin (2010), para auxiliar no processo de ensino aprendizagem, a escolha do software educativo deve estar relacionada com um processo metodológico a ser estabelecido em sala, sendo fundamental a mediação do professor, pois um ambiente tecnológico pode criar situações desafiantes que possibilitem ao aluno percorrer novos caminhos e, ao mesmo tempo, permite ao professor reavaliar suas estratégias.

É necessário o uso das tecnologias a favor de uma educação mais dinâmica, como auxiliadora de professores e alunos, para uma aprendizagem mais consistente, não perdendo de vista que o computador deve ter um uso adequado e significativo.

Como vem sendo tecido no texto o corpo docente precisa de formação continuada na área da Tecnologias educacionais, mas os discentes são precisos também ter a motivação e interesse de aprender, de ser curioso, de ter um passo na frente também.

Mendes (2009) afirma que a informática, atualmente, é considerada uma das componentes tecnológicas mais importantes para a efetivação da aprendizagem matemática no mundo moderno. Sua relação com a educação matemática se estabelece a partir das perspectivas metodológicas atribuídas à informática como meio de superação de alguns obstáculos encontrados por professores e estudantes no processo ensino-aprendizagem.

Valente (2000) reforça a ideia de que o computador pode se tornar um grande aliado na criação de ambientes de aprendizagem ativa, que favoreçam o desenvolvimento de um cidadão com uma postura autônoma, crítica, criativa e reflexiva, capaz de aprender a aprender, saber tomar decisões e saber buscar informações de que necessitam, construindo seu próprio conhecimento. Com isso, entende-se por uso inteligente do computador aquele que busca e tenta provocar mudanças na abordagem pedagógica vigente ao invés de colaborar com o professor apenas para tornar mais eficiente o processo de transmissão de conhecimento. (PENTEADO, 2005).

No livro Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática (BORBA, M.C.; SCUCUGLIA, R.; GADANIDIS, 2014) a ideia central é que as tecnologias se

inovam de forma muito rápida tornando a vida das pessoas mais fácil. Na sala de aula não deveria ser diferente. A relação que se estabelece entre as tecnologias digitais e a educação matemática compreendem quatro fases que são: a primeira fase, por volta de 1985, evidenciou-se o uso do software LOGO, que é uma linguagem de programação usada como ferramenta de apoio ao ensino a partir de fundamentos do Construcionismo. Esta fase também marca o surgimento dos Laboratórios de informática nas escolas públicas e a formação tecnológica dos professores; a segunda fase, com a popularização dos computadores pessoais (PC) e a produção de softwares educacionais, em especial os de matemática dinâmica, abriu um leque de possibilidades para o seu uso pedagógico; o início da terceira fase, com a Internet na educação, com isto contribuindo com às transformações que já veem ocorrendo na sala de aula através da busca de informações e também como meio de comunicação, além de proporcionar cursos à distância para formação de professores; e finalmente a quarta fase, com a internet rápida (WEB2.0) trouxe uma grande quantidade de novos elementos a serem introduzidos na sala de aula a fim de promoverem uma aprendizagem mais dinâmica e conectada à realidade do aluno, além da mobilidade com os smartphones e tablets .Assim o conhecimento está ao alcance das mãos do estudante que pode assistir um vídeo, fazer um simulado e interagi com seus colegas de turma e como seu professor também para tirar as dúvidas. Portanto, neste novo cenário o papel do professor é ainda mais importante com mediador, motivador e incentivador dos seus alunos.

2.2 Recorte histórico de funções

A função é um tópico importantíssimo na Matemática, pois a noção de dependência entre variáveis se iniciou há cerca de 6000 anos atrás, somente depois de três séculos que tivemos um conceito formal de função com o estudo do cálculo infinitesimal.

Os antigos povos tinham a necessidade de contar os animais, então associava a cada um uma pedrinha, perceba a forma da dependência entre os objetos, foi daí os primeiros passos na construção do conceito de função durante os séculos.

No século XVII, o físico Galileu Galilei para entender melhor os fenômenos da natureza, originou um conceito mais formal de funcionalidade entre as variáveis.

Em 1637, o matemático e filósofo Rene Descartes contribui com a utilização de eixos cartesianos na representação de função. Em 1673, o Leibniz adotou o termo função para indicar a dependência de uma quantidade em relação a outra.

Já no século XVIII, o matemático Leonard Euler concebeu a ideia de denotar função por letras do alfabeto, ou seja, uma função de entrada x gera uma única saída y . com tudo isso, podemos representa função através de diagramas, algebricamente com formulas, numericamente com tabelas e geometricamente com gráficos.

Os grandes estudiosos e cientistas passaram durante séculos utilizando os conceitos matemáticos de função para desenvolver, criar e aperfeiçoar os modelos utilizado até os dias atuais, como exemplos temos: Leonardo da Vinci que fez o modelo para o helicóptero nas guerras mundiais, O Galileu Galileu que elaborou os modelos para queda dos corpos e para os movimento parabólico dos projetis, o notável Isaac Newton que descobriu o Cálculo e elaborou a teoria gravitacional universal entre outras mentes brilhantes .

No passar dos anos surgem inúmeras aplicações da matemática e outras ciências consolidando a relação entre as variáveis. No final do século XIX, com a disseminação da Teoria dos Conjuntos que teve sua origem como matemático russo Georg Cantor surgiu a definição formal de Função.

Dirichlet foi um matemático alemão, a quem se atribui a moderna definição formal de função. Dirichlet tornou-se o primeiro matemático a apresentar o conceito de função como uma relação arbitrária entre as variáveis quando para indicar essa natureza arbitrária, atualmente com o nome de Função de Dirichlet e tem como uma das principais características o fato de ser descontínua em todo o seu domínio.

George Boole contribui com o conceito de função também foi relacionado à ideia de transformação, devido a álgebra booleana ao estudar as leis e processos de operações aplicados ao sistema binário, percebeu que cada elemento x poderia ser transformado em um elemento $f(x)$.

Segundo o saudoso Elon Lages Lima (1999) : "o ensino de matemática deve abranger três componentes fundamentais, que chamaremos de Conceituação,

Manipulação e Aplicações”, como exemplo os próprios livros didático se alicerça em dois conceitos primordiais, “Teoria de Conjuntos” e “Função”. Compreendê-los é de grande importância para outras áreas da matemática e contribuem para o avanço em conceitos mais profundos e abstratos dessa ciência.

Um exemplo flagrante da falta de objetividade (que persiste até hoje em quase todos os livros didáticos brasileiros) é a definição de função como um conjunto de pares ordenados. Função é um dos conceitos fundamentais da Matemática (o outro é conjunto). Os usuários da Matemática e os próprios matemáticos costumam pensar numa função de modo dinâmico, em contraste com essa concepção estática. Uma transformação geométrica é uma função. Mas não é provável que exista alguém que imagine uma rotação, por exemplo, como um conjunto de pares ordenados. Os próprios autores e professores que apresentam essa definição não a adotam depois, quando tratam de funções específicas como as logarítmicas, trigonométricas, etc. (LIMA, 1999, p. 1).

Em geral, o estudo de Funções é realizado de forma algébrica (fórmulas), gráfica e numérica (tabelas). Na escola, muitas vezes damos maior ênfase ao estudo algébrico e por isso é comum que os alunos considerem função tudo aquilo que tem uma fórmula, confundindo com outras formas de identidades matemáticas, tal como uma equação, por exemplo. Reafirmamos aqui a necessidade de se resgatar o contexto dinâmico no estudo do conceito de função. Nesse sentido, o uso de novas tecnologias, com destaque para os softwares de matemática dinâmica, como é o caso do GeoGebra, tem-se mostrado bem conveniente e eficiente.

2.3 O Estado da Arte

Uma pesquisa científica pode ser considerada um estado da arte quando são feitos levantamentos bibliográficos sobre uma determinada temática por um período de tempo preestabelecido pelo pesquisador. Neste sentido, este trabalho dissertativo analisou de forma criteriosa e imparcial as produções acadêmicas no intervalo definido de 2016 a 2018 no Programa de Pós – Graduação PROFMAT, a finalidade foi inicialmente mensurar a influência das tecnologias educacionais digitais e sua estreita relação com o conhecimento matemático e as possíveis práticas socioeducativas intervindo no processo de desenvolvimento cognitivo dos atores essenciais no processo de colaboração renovada e contextualizada mantendo a práxis. Ou ainda como definem Marconi e Lakatos (2010, p.142) “[...] é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados ao tema.”

Em sua obra Cervo (2011, p.61) apresenta a pesquisa bibliográfica como um meio de formação por excelência e procedimento básico para os estudos monográficos, destinado a busca do domínio do estado da arte sobre determinado tema. A propósito, Slongo (2004) também aponta como a justificativa para a elaboração das pesquisas do tipo “estado da arte” o aspecto quantitativo – o significativo crescimento numérico – e um importante aspecto qualitativo – a diversidade de enfoques.

Daí, pode-se dizer que o estudo de Estado da Arte de Ferreira (2002) procurou compreender como a comunidade brasileira de pesquisadores em Educação Matemática tem discutido e abordado os aspectos subjetivos da/na relação com esta área do conhecimento.

Ao escrever sobre o Estado da Arte, evidenciou-se, de acordo com Ferreira (2002, p.257) “trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento”. Assim, a pesquisa dissertativa relacionada ao Estado da Arte está relacionada ao Ensino Médio, e não se delimita-se apenas nas áreas da avaliação das dissertações, e sim uma tentativa de descrever o objeto pesquisado aproximando-se mais da temática do software educacional Geogebra voltado ao estudo das funções elementares.

Menciona-se, ademais, que o Estado da Arte consegue expor uma explicação descritiva como uma pesquisa dissertativa que envolve levantamentos temporais preestabelecidos no período de 2016 – outubro de 2018 deve ser realizado para obter êxito. Em regra, incorporar tecnologia, mudando a forma de fazer ou o pensar matemático: ao incorporar tecnologias, transformando-as em ferramentas e instrumentos cognitivos, professores e educandos mudam a forma de fazerem Matemática e mudam a forma de pensarem matematicamente (BORGES e FROTA, 2007).

Deve-se destacar, no entanto, que, a dissertações estudadas e selecionadas foram as que tiveram o mesmo fenômeno de interesse, modelos preliminares similares, relações com questões basilares sobre a temática escolhida, estratégicas e procedimentos metodológicos dentro do Estado da Arte, e no processo de análises observo-se a coleta e interpretação dos dados, além de expor os resultados.

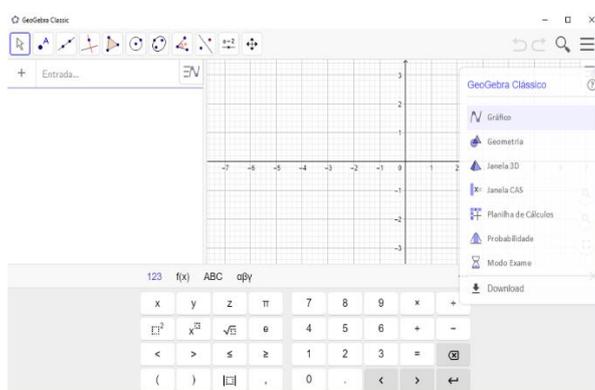
2.4 O Mundo Geogebra

O GeoGebra foi criado Markus Hohenwarter em 2001 durante seu projeto de mestrado na Universidade de Salzburg, é um programa de computador com distribuição GPU livre e gratuito de matemática dinâmica. Pode ser instalado em multiplataformas: Windows, Linux ou Mac OS, e existem versões android para smartphones e tablets, está disponível em vários idiomas, inclusive em português (pt-br) no site: <http://www.geogebra.org>

O GeoGebra, que é a aglutinação de Geometria com Álgebra foi desenvolvido para fins educacionais, podendo ser utilizado em todos os níveis de ensino de forma gratuita. A principal vantagem é utilizar na mesma tela objetos geométricos e algébricos que se interagem entre si. Portanto é um software muito rico em recursos e também muito simples de ser manipulado. O programa foi desenvolvido em linguagem Java e sua instalação é de forma rápida e simples.

O projeto foi iniciado na Universidade de Salzburg, e tem prosseguido, em desenvolvimento, na Florida *Atlantic University*, com o programa reúne as ferramentas tradicionais de geometria com a álgebra e o cálculo, isto permite realizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos entre outras, assim como permite inserir funções e alterar todos esses objetos dinamicamente, além de lidar com variáveis para números, vetores, derivar e integrar funções, e ainda oferecer comandos para se encontrar raízes e pontos extremos de uma função. Portanto a vantagem didática de representar, ao mesmo tempo e em um único ambiente visual, as características geométricas e algébricas de um mesmo objeto.

Figura 1: Interface do Geogebra no *Desktop*



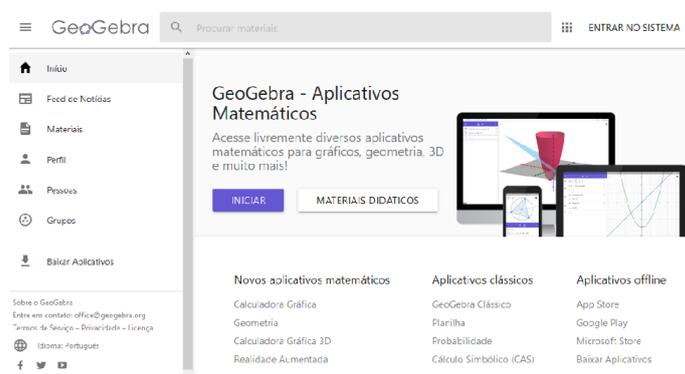
Fonte: Elaborado pelo autor

Outras vantagens devem ser citadas, tais como:

1– Há três formas de se trabalhar com o GeoGebra: fazendo o download do programa numa máquina (Figura 1) ou trabalhando com versão *on line* (Figura 2), ou seja, no próprio navegador ou ainda na versão mobile;

2 – Apresenta vários menus de comandos sofisticados com uma interface agradável e de fácil compreensão;

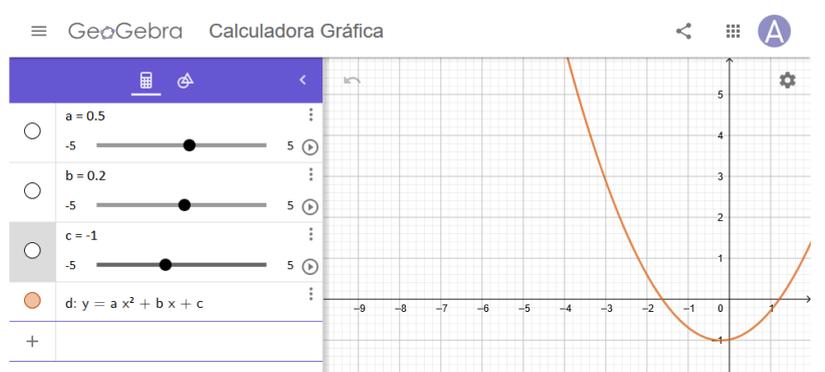
Figura 2: Interface da versão online



Fonte: Elaborado pelo autor

3 – Na tela principal há duas áreas de trabalho que são chamadas de janela de álgebra e de janela de visualização, possibilitando fazer tanto a inserção de funções ou coordenadas de pontos na janela chamada entrada para a visualização de suas representações geométricas. Neste caso então, tem-se uma expressão algébrica vinculada a um objeto (figura) na zona gráfica (área de visualização), e vice-versa (Figura 3);

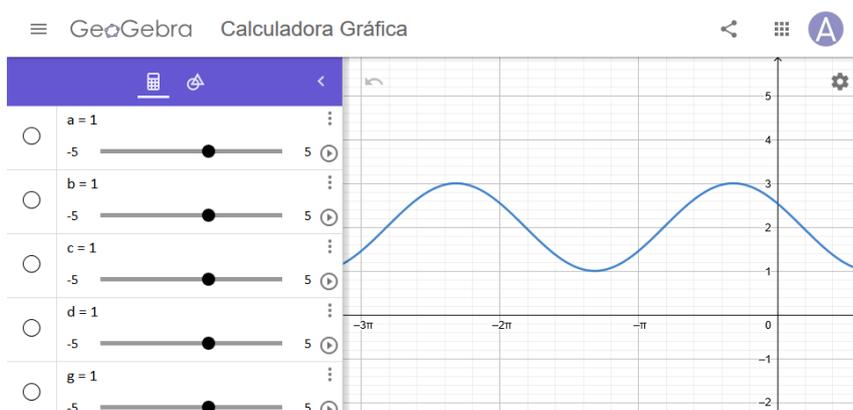
Figura 3: Área de trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor

4 – Possibilita a movimentação das figuras construídas, mantendo as propriedades geométricas da sua construção e concomitantemente podendo-se visualizar as mudanças nas expressões algébricas vinculadas a elas (Figura 4);

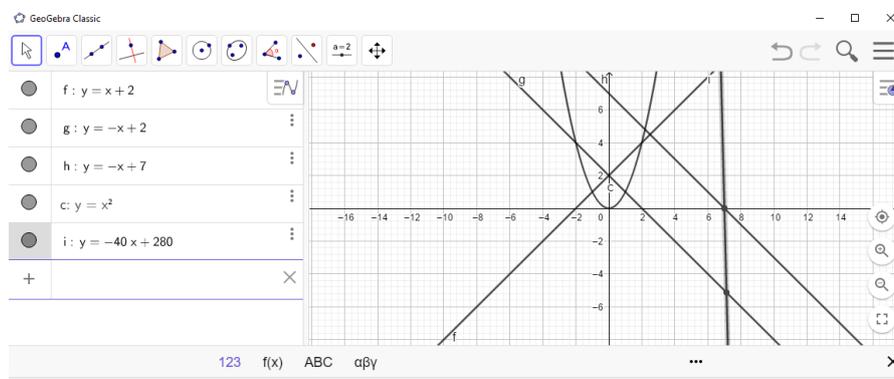
Figura 4: Área de trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor

5 - Registros das construções feitas, com este recurso pode-se visualizar quais foram os comandos utilizados para a realização das construções (Figura 5);

Figura 5: Área de trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor

Atualmente, o sitio eletrônico do Geogebra (<https://www.geogebra.org>) reúne Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos Simbólicos, possui uma comunidade de milhões de usuários em praticamente todos os países. Tornou-se um líder na área de softwares de matemática dinâmica, apoiando o ensino e a aprendizagem em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, além de possui mais de 1 milhão de atividades gratuitas, simulações, exercícios, aulas e jogos para matemática.

A utilização das Novas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação adequadas auxiliaram a desvendar novos conceitos no campo da matemática, assim nossos alunos tornam-se mais autônomos, motivados e participativos.

De acordo com Borba (1999), os softwares educativos podem aprimorar a didática em sala de aula dos conteúdos curriculares e potencializar o processo de ensino e da aprendizagem, enfatizados pela “Experimentação Matemática”, o que acarreta novas possibilidades de conceituação, dentro de uma visão construtivista, onde o aluno não é mais ensinado, mas é o protagonista do seu próprio conhecimento. Portanto, o Geogebra é um instrumento magnífico para a construção e manipulação gráfica para o ensino das funções: Linear, Quadráticas, Exponencial, Logarítmica e das Funções Trigonométricas, de forma interativa e dinâmica.

3 METODOLOGIA

Para a realização desta pesquisa, que tem natureza qualitativa e do tipo bibliográfico, utilizamos a base de dados do Mestrado em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT (<http://www.profmat-sbm.org.br/dissertacoes/>) um total de 4107 dissertações até o mês de outubro de 2018. Com o título sobre Geogebra há um total de 249 dissertações, das quais 18 dissertações tratam de funções elementares com o enfoque no *software* Geogebra.

A escolha dos anos de 2016 a 2018 para o período de coleta, diz respeito a querer conhecer as produções dos egressos no mesmo período da formação deste autor no programa PROFMAT. Outro critério, deve-se ao fato das mudanças rápidas que ocorrem no *software* Geogebra.

Após a seleção das dissertações por meio dos temas chave “geogebra” e “funções”, elas foram analisadas, sendo destacadas as problemáticas, objetivos, fundamentação teórica, estruturação metodológica e resultados.

4 RESULTADOS

A seguir serão apresentados os resultados, e para facilitar o agrupamento dos dados, utilizaremos quadro demonstrativos. O Quadro 1 resume as produções.

Quadro 1: Produção discente sobre Geogebra e funções elementares

ANO	GERAL	GEOGEBRA	Geogebra/Função
2013	761	44	14
2014	805	56	10
2015	770	44	11
2016	704	35	8
2017	669	43	5
2018	398	27	6
TOTAL	4107	249	54

Fonte: Elaborado pelo autor

Constam no Quadro 2 as dezoito dissertações selecionadas, por ano e ordem alfabética conforme o autor, que se enquadraram nos pré-requisitos estabelecidos na base metodológica. Também informamos o título, o ano de defesa do autor e a instituição.

Quadro 2: Dissertações selecionadas

ANO DEFESA	AUTOR	TÍTULO	INSTITUIÇÃO
17/08/2016	ANDRÉ ALVES DE HOLANDA	FERRAMENTA LATEX/TEXTO/BOTÃO DE GEOGEBRA NO ENSINO DA MATEMÁTICA	UFTM
29/04/2016	ARILSON RODRIGUES DE SOUSA	O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA COMO FERRAMENTA DE APOIO NO ENSINO DAS FUNÇÕES AFIM E QUADRÁTICA	UESC
15/04/2016	ARNALDO ALVES FERREIRA	PROPOSTA DE ENSINO DAS FUNÇÕES AFIM E QUADRÁTICA E SUAS DERIVADAS COM O AUXÍLIO DO GEOGEBRA	UNIVASF
29/04/2016	BRUNO CÉSAR MAGALHÃES ALQUIMIM	UMA PROPOSTA DO ENSINO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA UTILIZANDO O GEOGEBRA	UESC
27/06/2016	CARLOS EDUARDO BORGES DE CASTRO	O ESTUDO DE ALGUMAS FUNÇÕES ELEMENTARES COM O GEOGEBRA	UFPA
31/10/2016	JOSE FABIO XAVIER	ANÁLISE DA FUNÇÃO QUADRÁTICA, COM ÊNFASE EM SEUS COEFICIENTES, VIA GEOGEBRA	UFG

30/05/2016	JOSÉ RENATO PAVEIS COELHO	O GEOGEBRA NO ENSINO DAS FUNÇÕES EXPONENCIAIS	UENF
17/09/2016	LEANDRO SOUZA CANAVEZI	UMA PROPOSTA LÚDICA COM UTILIZAÇÃO DO GEOGEBRA PARA O ESTUDO DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS E PROBABILIDADE GEOMÉTRICA	UFSCAR
28/08/2017	JAQUELINE DE FATIMA VIEIRA CUNHA	FUNÇÕES: PROPOSTAS PARA O ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA ATRAVÉS DO SOFTWARE GEOGEBRA E DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.	UFTM
24/02/2017	JOELMIR ESTÁCIO DE FREITAS	ENSINO DE FUNÇÕES DE 1º E 2º GRAU: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES COM O USO DO GEOGEBRA	UFERSA
30/05/2017	MARCELO MACHADO DE LIMA	UMA PROPOSTA DE ANÁLISE DAS FUNÇÕES SENO, COSSENO E TANGENTE USANDO O SOFTWARE GEOGEBRA	UFG
06/07/2017	PATRICIA RODRIGUES DE OLIVEIRA CERQUEIRA	O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA PARA VISUALIZAR O COMPORTAMENTO DO GRÁFICO DE FUNÇÕES SENO E COSSENO QUANTO AOS MOVIMENTOS DE TRANSLAÇÃO, REFLEXÃO E DEFORMAÇÃO	UFRB
15/08/2017	WESLEY MARIM DE SOUZA	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MÁXIMO E MÍNIMO UTILIZANDO O SOFTWARE GEOGEBRA	UEMS
31/01/2018	ALAN BRUNO LOPES BARBOSA	UMA APLICAÇÃO DO GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA.	UFERSA
19/04/2018	DAVID MARTINS RAMOS	INVESTIGAÇÃO DO USO DE AMBIENTES GRÁFICOS NO ENSINO DE FUNÇÕES ELEMENTARES NO ENSINO MÉDIO: EXPLORANDO O SOFTWARE GEOGEBRA	UFG
27/04/2018	EDUARDO LEANDRO PERES NOGUEIRA	O USO DA CALCULADORA GRÁFICA GEOGEBRA NO SMARTPHONE COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DAS FUNÇÕES EXPONENCIAL E LOGARÍTMICA	UFRN
19/04/2018	ENILDO BARBOSA DAS CHAGAS SILVA	APLICAÇÕES DO GEOGEBRA NO ENSINO DAS FUNÇÕES POLINOMIAIS DE PRIMEIRO E SEGUNDO GRAU.	UEMA

29/01/2018	MAYKEL SAMUEL MARINHO CÂMARA	UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM DA TRIGONOMETRIA APRESENTANDO A FUNÇÃO DE EULER NO ESPAÇO COM O SOFTWARE GEOGEBRA	UFERSA
------------	---------------------------------------	---	--------

Fonte: Elaborado pelo autor

4.1 Fichamentos

ANO 2016

(HOLANDA, 2016)

Autor: ANDRE ALVES DE HOLANDA

Orientador: Prof. Dr Osmar Aléssio

Instituição: UFTM

Título: FERRAMENTA LATEX/TEXTO/BOTÃO DO GEOGEBRA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Questões de Pesquisa: Não identificada

Sujeitos de Pesquisa: Não foi aplicado

Objetivo: “é produzir um material de apoio para os professores do ensino de matemática, aplicamos estas ideias e conceitos no estudo de funções. Acreditamos que estes recursos pedagógicos podem melhorar os resultados no que se refere ao processo ensino-aprendizagem”. (palavras do autor)

Metodologia: a pesquisa utilizou a revisão bibliográfica para o conhecimento sobre o geogebra e latex e desenvolveu algumas atividades sobre as funções.

Referencial teórico: D’AMBROSIO, VALENTE e BALDIN foram citados na utilização de recursos tecnológicos em sala de aula e IEZZI e ALENCAR FILHO para a fundamentação dos conceitos matemáticos aplicados.

Resultados: Estas ferramentas enriquecem os recursos didáticos e, conseqüentemente, fornecem melhores resultados no que se refere ao processo ensino-aprendizagem.

Considerações do Autor: Gostaria de relatar que durante as programações me vi diante de querer algo que não estava ao meio alcance e cheguei achar que não iria conseguir, mas como sabia que se conseguisse o programa muito mais completo, então foi a fundo em cada comando até encontrar qual seria útil para completar meu objetivo.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=94125

(FERREIRA, 2016)

Autor: ARNALDO ALVES FERREIRA

Orientador: Prof. Dr^o. Severino Cirino de Lima Neto

Instituição: UNIVASF

Título: PROPOSTA DE ENSINO DAS FUNÇÕES AFIM E QUADRÁTICA E SUAS DERIVADAS COM O AUXÍLIO DO GEOGEBRA

Questões de Pesquisa: Será possível mostrar as definições e propriedades das funções afim e quadrática fazendo análise de seus gráficos via GeoGebra?

Objetivo: mostrar uma proposta de ensino das funções afim e quadrática a partir da análise de gráficos via software GeoGebra e utilizando noção de Limite e Derivada para resolução de problemas envolvendo ponto de máximo ou de mínimo, intervalos de crescimento, decrescimento e ponto crítico da função quadrática.

Sujeitos de Pesquisa: público alvo uma turma, com trinta e sete alunos do 2º ano de Ensino Médio de uma escola da rede pública da cidade de Salgueiro – PE.

Metodologia: pesquisa, que é de natureza indutiva, de cunho descritivo, quantitativo e qualitativo

Referencial teórico: VALENTE no embasamento das tecnologias educacionais e os PCNs.

Resultados: A diferença nos percentuais de acerto entre os testes de entrada e de saída mostrou que o uso do software GeoGebra no ensino das funções afim e quadrática traz um melhor aproveitamento do conteúdo trabalhado. O aluno tem uma visão ampla dos elementos dessas funções no que se refere à representação gráfica, isso fornece a ele um maior poder de interpretação e generalização. O ensino de Matemática, e mais especificamente de função, não pode mais ser feito usando apenas papel, caneta, quadro branco e pincel, é necessária a adoção de novas metodologias, métodos e materiais que ofereçam ao aluno o direito de analisar criteriosamente os dados, verificar soluções, levantar hipóteses e testá-las, dentro do tempo cada vez mais corrido

Considerações do Autor: Esse trabalho mostrou um método de ensino das funções afim e quadrática via GeoGebra e o uso de Derivada, que obteve um resultado satisfatório e que deve ser considerado como mais uma alternativa na difícil arte de ensinar Matemática e especificamente função. O fato de ser possível juntar vários gráficos e destacar os elementos necessários facilita o entendimento e torna o aprendizado mais significativo, porém é necessário cuidado para que o ensino de função

não passe a ser apenas análise de gráficos e fique negligenciada a parte algébrica, que é de fundamental importância

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=94187

(ALQUIMIM, 2016)

Autor: BRUNO CÉSAR MAGALHÃES ALQUIMIM

Orientador: Prof. Doutor Josaphat Ricardo Ribeiro Gouveia Junior

Instituição: Instituição Estadual de Santa Cruz

Título: UMA PROPOSTA DO ENSINO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA UTILIZANDO O GEOGEBRA

Questões de Pesquisa: apresentar uma proposta para o ensino da Função Quadrática, baseando-se no uso de uma tecnologia, o software Geogebra, e a abordagem de problemas que necessitam da utilização da Função Quadrática para sua resolução

Objetivo: apresentar uma proposta para o ensino da Função Quadrática utilizando o software GeoGebra para uma melhor compreensão tema.

Sujeitos de Pesquisa: Não foi aplicado.

Metodologia : A proposta de ensino foi desenvolvida por meio de uma sequência didática que auxiliará os professores no desenvolvimento da Função Quadrática, com suas turmas.

Referencial teórico: os PCNEM, Matriz de referência do ENEM

A proposta de Ensino de Função Quadrática deste trabalho, é uma proposta construtivista–sociointeracionista. Visando o aprendizado dos conceitos da Função Quadrática iremos propor uma série de atividades (aulas) que partem de situações problemas reais que para serem resolvidos se fará necessária a construção do conceito de Função Quadrática e do uso de suas propriedades.

Resultados: O uso de métodos inovadores, de pesquisas e de aplicação das tecnologias no ensino da matemática deve ser considerado prioridade do professor consciente de sua realidade na sala de aula. Diante dessa realidade, professor e aluno são os protagonistas quando se envolve o GeoGebra no ensino da função quadrática. O programa GeoGebra está disponível para todos, bastando apenas os professores se utilizarem dessa tecnologia, de forma precisa, adequada e dinâmica, para aproximar o aluno de um aprendizado diferenciado e de qualidade.

Considerações do Autor: não podemos deixar que apenas os livros didáticos norteiem os alunos no seu processo de aprendizagem e o uso do GeoGebra é de grande ajuda para mostrar, animadamente, os conceitos e aplicações sobre as funções.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=94206

(COELHO, 2016)

Autor: JOSÉ RENATO PAVEIS COELHO

Orientador: Prof. Oscar Alfredo Paz La Torre

Instituição: UENF

Título: O GEOGEBRA NO ENSINO DAS FUNÇÕES EXPONENCIAIS

Questões de Pesquisa: Não identificada

Objetivo: É trabalhar com construções de "calculadoras" e quadros em planilhas do programa, e realizar análises do comportamento gráfico dessas funções através de seus esboços apresentados em sua janela geométrica.

Sujeitos de Pesquisa: Não foi aplicado

Metodologia: a pesquisa utilizou a revisão bibliográfica e proposta de aplicações para alunos do 1^a ano do ensino médio.

Referencial teórico: BORBA e PENTEADO contribuíram com os avanços das novas tecnologias na área de educação juntamente com o VALENTE já SÁ, SOUZA e SILVA ajudaram na investigação empírica.

Resultados: Um dos objetivos do programa é conceder maior motivação aos estudantes possibilitando a conquista de melhores resultados na aprendizagem além de: apresenta sugestões de atividades sobre funções exponenciais que podem ser auxiliadas pelo GeoGebra num laboratório de informática e na sala de aula com auxílio de tablet e smartphone

Considerações do Autor: o uso do GeoGebra como instrumento no processo de ensino-aprendizagem para o estudo de funções exponenciais, com a finalidade de tornar o título mais agradável, atrativo e envolvente, tanto para o aluno, quanto para o professor. Alcançando esse objetivo, talvez as sugestões aqui aplicadas, sirvam de fonte inspiradora para desenvolvimentos similares em outros assuntos da matemática.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=94815

(CASTRO, 2016)

Autor: CARLOS EDUARDO BORGES DE CASTRO

Orientador: Profa. Dra. Joelma Morbach

Instituição: UFPA

Título: O ESTUDO DE ALGUMAS FUNÇÕES ELEMENTARES COM O GEOGEBRA

Questões de Pesquisa: Não identificada.

Objetivo: É ampliar a divulgação do estudo em torno do GeoGebra buscando estreitar sua viabilidade para ser utilizado como recurso didático na sala de aula

Sujeitos de Pesquisa: Não foi aplicado

Metodologia: a pesquisa utilizou a revisão bibliográfica para o estudo das funções polinomiais do 1º e 2ª grau e apresentou 5 propostas de atividades simples.

Referencial teórico: Não identificada

Resultados: Apresentar as 5 propostas de atividade para professores e alunos, além de motivar os professores para a aplicação do Geogebra no sentido de motivar seus alunos.

Considerações do Autor: Facilitar o estudo de funções afim e quadrática, construindo os Gráficos no Geogebra, utilizando a ideia da geometria dinâmica e estimular colegas professores a usarem o GEOGEBRA em suas aulas com o intuito de torná-las mais interessantes para os alunos.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=95618

(SOUSA, 2016)

Autor: Arilson Rodrigues de Sousa

Orientador: Prof. Dr. Vinicius A. T. Arakawa

Instituição: UESC

Título: O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA COMO FERRAMENTA DE APOIO NO ENSINO DAS FUNÇÕES AFIM E QUADRÁTICA

Questões de Pesquisa: Não identificada

Objetivo: é o estudo das funções afim e quadrática, caracterizando-as e construindo seus gráficos com o auxílio do Software Geogebra, dando orientações passo a passo, visando oferecer um material de consulta para o docente e os alunos que desejam aprimorar sua atividade docente ou aprofundar seus conhecimentos no assunto.

Sujeitos de Pesquisa: Aplicado em duas turmas do 1ª ano do Ensino Médio do IFNMG- Campus de Salinas.

Metodologia: A pesquisa tem caráter quantitativo e qualitativo. Foi aplicado um questionário investigativo para analisarmos a aptidão e conhecimento computacionais e o nível de conhecimento prévio dos conteúdos a serem vistos a respeito de função.

Referencial teórico: BONFIM com o uso das tecnologias com o ensino da matemática e MORGADO, LIMA e CARVALHO com o cunho matemático juntamente com IEZZI.

Resultados: A maioria dos alunos tem computador em casa e acesso a internet tiveram ótimo resultado. Cerca de 97% dos alunos responderam que o geogebra é a melhor forma de aprender.

Considerações do Autor: É notória a diferença quantitativa e qualitativa nos resultados dos grupos que trabalharam e dos grupos que não trabalharam com software Geogebra. O software pode ser visto como um meio facilitador e motivador, principalmente porque promoveu uma melhor visualização das funções. O intuito da proposta é incentivar os docentes a fazer uso do software Geogebra em suas aulas, pois foi demonstrado um melhor aproveitamento e uma melhor participação dos alunos nas atividades propostas, sendo um agente ativo e não um mero expectador na construção do conhecimento.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150111589

ANO 2017

(FREITAS, 2017)

Autor: JOELMIR ESTÁCIO DE FREITAS

Orientador: Prof. Dr. Odacir Almeida Neves

Instituição: UFERSA

Título: ENSINO DE FUNÇÕES DE 1º E 2º GRAU: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES COM O USO DO GEOGEBRA

Objetivo: apresentar uma proposta para o ensino das funções de 1º e 2º grau utilizando o software GeoGebra para uma melhor compreensão do assunto.

Questões de Pesquisa: Será possível através de uma sequência didática os alunos possam de forma ativa e interativa a construção de gráfico das funções do 1 e 2 grau?

Sujeitos de Pesquisa: Não foi aplicado

Metodologia: desenvolver uma sequência de atividades que possam ser utilizadas na sala de aula com o Software educativo de Geometria Dinâmica GeoGebra. A escolha desse software se deve ao fato que se trata de um ambiente computacional interativo gratuito, cujo objetivo é explorar objetos geométricos e algébricos dinamicamente. Com ele também é possível articular ideias aritméticas, podendo ser usado como uma folha de caderno de desenho, possibilitando investigar e explorar, de forma ativa, as diversas propriedades intrínsecas à construção de figuras geométricas.

Referencial teórico: TOLEDO com a utilização de tecnologias na sala de aula com referência ao SAB baseado no PCN.

Resultados: Com a tecnologia na aula os alunos sentem-se mais motivados a aprender e a partir disso o docente consegue ensinar de forma mais dinâmica e criativa, pois consegue auxiliar tanto o professor quanto o aluno na explicação e na compreensão dos conteúdos. A mudança do olhar do professor, no sentido de se colocar como um mediador do conhecimento vem fazendo com que a aula em uma visão tradicional seja abandonada, dando espaço para implementações das tecnologias no ambiente escolar. Já é possível reconhecer o valor da informática no ensino de matemática através de pesquisas recentes e autores como mostram a significância do computador como uma ferramenta para aprendizagem de matemática.

Considerações do Autor: O conteúdo escolhido para trabalhar com o software foi o de funções de 1º e 2º grau, por ser um título onde os alunos no Ensino Médio apresentam dificuldade de compreensão. Acreditamos que a utilização de sequências didáticas, em que o software do GeoGebra possa ser utilizado como recurso didático para trabalhar com a função, contribua com o processo ensino-aprendizagem dando uma maior visualização e significação. O docente hoje precisa assumir seu papel de mediador do conhecimento, mostrando sempre caminhos e possibilidades para chegar à resolução de problemas. A formação continuada já é exigida em praticamente todas as áreas, mas quando se diz em educação, requer atualizações constantes, pois para ensinar é preciso aprender, isso exige que o professor deva estar sempre ciente dos novos descobrimentos e estudos para transmitir a seus alunos.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=94760

(CANAVEZI, 2017)

Autor: LEANDRO SOUZA CANAVEZI

Orientador: Prof. Dr. Paulo A. S. Caetano

Instituição: UFSCAR

Título: UMA PROPOSTA LÚDICA COM UTILIZAÇÃO DO GEOGEBRA PARA O

ESTUDO DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS E PROBABILIDADE GEOMÉTRICA

Questões de Pesquisa: A ideia norteadora para a elaboração das atividades foi fazer com que os alunos percebam o “surgimento” de funções quadráticas e parábolas em situações que, à primeira vista, não têm relação com tais títulos.

Objetivo: O objetivo principal das atividades elaboradas é proporcionar aos alunos uma melhor aprendizagem dos conteúdos e títulos abordados através de uma abordagem lúdica, interativa e motivadora.

Sujeitos de Pesquisa: Aplicadas em duas turmas de 9.º ano do ensino fundamental de duas escolas diferentes, sendo uma turma de uma escola da rede municipal de ensino de Bauru, estado de São Paulo, e outra turma de uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Agudos, estado de São Paulo. Durante a aplicação foram utilizadas 12 aulas de 50 minutos nas duas turmas, sendo 6 dias de aulas duplas, nas quais os alunos participaram ativamente de todas as atividades

Metodologia: A metodologia utilizada neste trabalho foi a Engenharia Didática.

Referencial teórico: LDBEB, PCN, Currículo de Matemática do Estado de São Paulo:

Resultados: Através da análise dos dados obtidos e da reflexão acerca das atividades realizadas pelos alunos consideramos que os objetivos gerais e específicos inicialmente propostos foram atingidos. As atividades realizadas pelos alunos proporcionaram uma melhor aprendizagem dos conteúdos matemáticos abordados e, de um modo geral, contribuíram para que eles tenham mais autonomia diante de problemas matemáticos. Cabe ressaltar que o relacionamento entre os próprios alunos e entre os alunos e o professor pesquisador melhorou em ambas as turmas.

Considerações do Autor Todos os alunos de ambas as turmas participaram em algum momento, principalmente do jogo de dardos adaptado. Outra possibilidade, e que provavelmente demande mais tempo, é a de os alunos utilizarem o software GeoGebra na sala de informática ao invés de utilizarem o aplicativo no smartphone. Talvez isto seja o ideal pensando-se na aprendizagem dos alunos. Neste sentido, o uso do smartphone que aconteceu durante este trabalho foi uma alternativa que facilitou e muito

a implementação. Podemos dizer mais: tornou possível a realização deste trabalho diante da mesma dificuldade enfrentada nas duas escolas envolvidas, que é a impossibilidade de utilização da sala de informática.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=94892

(CERQUEIRA, 2017)

Autor: PATRÍCIA RODRIGUES DE OLIVEIRA CERQUEIRA

Orientador: Prof. MSc. Paulo Henrique Ribeiro do Nascimento

Instituição: UFRB

Título: O USO DO software GEOGEBRA PARA VISUALIZAR O COMPORTAMENTO DO GRÁFICO DE FUNÇÕES SENO E COSSENO QUANTO AOS MOVIMENTOS DE TRANSLAÇÃO, REFLEXÃO E DEFORMAÇÃO

Questões de Pesquisa: Não identificada

Objetivo: Apresentar uma proposta de ensino que possibilite uma melhor abordagem para análise gráfica do comportamento dos elementos das Funções seno e cosseno usando o software GeoGebra.

Sujeitos de Pesquisa: Aplicada uma turma de 1ª ano do ensino médio da Escola Estadual Mario Costa Neto com 20 alunos.

Metodologia: Apresentar uma sequência didática no intuito de auxiliar o professor na abordagem do estudo dos movimentos de translação, reflexão e deformação das funções seno e cosseno com os alunos.

Referencial teórico: VALENTE e LUCENA nos recursos tecnológicos em sala de aula juntamente com as teorias pedagógicas do PCNEM.

Resultados: É exatamente usar o GeoGebra como ferramenta pedagógica para envolver o aluno a visualizar, conjecturar, abstrair e generalizar a partir da interpretação do comportamento gráfico de funções trigonométricas e sair um pouco do uso tradicional do lápis, papel e régua. Diante do resultado positivo com o uso do software GeoGebra, em sala de aula, e entender da importância das novas tecnologias para educação.

Considerações do Autor: Despertou-me, um interesse de estudar mais sobre as possibilidades que o software GeoGebra oferece no estudo dos movimentos das funções cossecante, tangente e secante. O software GeoGebra para estudar o movimento de gráfico de funções, aplicados às funções seno e cosseno e realizar uma atividade didática, colocando o aluno no papel de sujeito ativo, investigador e explorador. Por

entender que ensinar é dar condições ao discente para que ele se aproprie do conhecimento e consiga, a partir daí, abstrair e generalizar. Entretanto, a logística de execução não foi muito satisfatória. O laboratório de informática possui apenas oito computadores para uma turma de vinte alunos. Assim, para realização da atividade foi necessário a formação de quatro duplas e quatro trios de alunos nos computadores.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150140953

(SOUZA, 2017)

Autor: Wesley Marim de Souza

Orientador: Prof. Dr. Jaime Rezende de Moraes

Instituição: UEMS- Campus de Dourado

Título: Resolução de Problemas de Máximo e Mínimo Utilizando o Software GeoGebra

Questões de Pesquisa: Não identificada

Objetivo: Apresentar algumas situações problemas sobre máximos e mínimos de funções que podem ser resolvidas com o auxílio do software GeoGebra

Sujeitos de Pesquisa: As 08 situações-problema a seguir, foram propostas para uma classe de alunos do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual Marçal de Souza Tupãy da cidade de Campo Grande–MS.

Metodologia: A metodologia utilizada neste trabalho foi a Engenharia Didática.

Referencial teórico: Não identificada

Resultados: Devido ao GeoGebra trazer rapidamente uma comparação entre a forma algébrica e gráfica, o aluno gasta menos tempo fazendo desenhos manuais e dessa forma foca mais o seu tempo em fazer conclusões. Assim torna-se mais independente no desenvolvimento do seu aprendizado, aqui ele rodando no smartphone dos alunos, pois o laboratório de informática da escola era muito antigo e não rodava o programa.

Considerações do Autor: A tecnologia aliada com a criatividade do professor pode deixar o ensino-aprendizagem muito mais eficiente e dinâmico. Com a evolução da tecnologia, os alunos tem acesso a informações de uma maneira mais rápida e eficiente. Assim, surge a necessidade de que o professor use cada vez mais as ferramentas tecnológicas como, por exemplo, o software GeoGebra, o aluno consegue perceber a conexão entre o que ele vai estudar e a sua realidade tornando assim as aulas mais prazerosas utilizada neste trabalho.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150340367

(CUNHA, 2017)

Autor: Jaqueline de Fátima Vieira Cunha

Orientador: Profa. Dra. Marcela Luciano Vilela de Souza

Instituição: UFTM

Título: Funções: propostas para o ensino na educação básica através do software GeoGebra e da resolução de problemas

Questões de Pesquisa: Se o conteúdo for mais próximo da realidade dos estudantes e, ensinado de uma maneira mais atraente, estes irão ter um maior interesse pela disciplina e conseqüentemente o aprendizado será mais satisfatório?

Objetivo: Apresenta metodologias diferenciadas que visam possibilitar uma melhor compreensão dos conceitos a serem estudados e motivar os alunos, melhorando a aprendizagem sobre os estudos das funções.

Sujeitos de Pesquisa: Não foi aplicado.

Metodologia: Foi elaborado 8 atividades bem dinâmica e interessante além 8 aplicações das funções em situações cotidianas de forma interdisciplinar e no final de cada situação ainda tem 3 atividades propostas para serem aplicadas com os alunos, sem conta que ainda comentada sobre os assuntos explorados em cada atividade.

Referencial teórico: O conteúdo deste capítulo que apresenta definições, formulas e gráficos de funções foi baseado nas referências (DANTE, 2014), (PAIVA, 2005), (LIMA, 2013), (SMOLE; DINIZ, 2010), (SANTOS; GENTIL; GRECO, 1998), (SILVA; SILVA; SILVA, 2004), (IEZZI, 2002) e (DEMANA, 2009). A ideia das atividades propostas, surgiu a partir da bibliografia (FIGUEIREDO; MELLO; SANTOS, 2005)

Resultados: O material sirva de base para auxiliar professores da educação básica no ensino do conteúdo e motiva-los a criação de novas atividades com o mesmo propósito: resolução de problemas com o enfoque nas aplicações de funções no dia a dia do aluno e criação de figuras utilizando gráficos de funções.

Considerações do Autor: É preciso mostrar aos estudantes que as funções podem ser empregadas em diversas situações, desde cálculos matemáticos até aplicações em outras áreas do conhecimento, como a economia, a física, a biologia e a química. E, para auxiliar os professores em suas aulas, sugerimos algumas atividades contextualizadas, que são resolvidas com o auxílio de funções. interessante também, que o professor

solicite aos alunos que tragam situações vivenciadas por eles ou por seus familiares, que envolvam funções. Portanto, este estudo pode contribuir para uma melhoria na qualidade do ensino de funções pois, com as atividades propostas, os alunos irão aprender de forma interativa e dinâmica, compreendendo que o que se estuda na sala de aula é muito além de um conjunto de definições, formulas e regras. E, dessa forma, esperamos que este trabalho possa ser utilizado por professores da educação básica, como recurso pedagógico ao ensinar o conteúdo de funções.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150431192

(XAVIER, 2017)

Autor: JOSÉ FÁBIO XAVIER

Orientador: PAULO ROBERTO BERGAMASCHI

Instituição: UFG

Título: ANÁLISE DA FUNÇÃO QUADRÁTICA, COM ÊNFASE EM SEUS COEFICIENTES, VIA GEOGEBRA.

Questões de Pesquisa: Como usar o GeoGebra para trabalhar o tópico de Função Quadrática com ênfase na análise de seus coeficientes?

Objetivo: É fazer uma análise da função quadrática, num primeiro momento de maneira analítica e em um segundo momento usando o software GeoGebra para visualizar os gráficos desta função.

Sujeitos de Pesquisa: Não foi aplicado.

Metodologia :Não identificada

Referencial teórico: GIRALDO, CAETANO e MATOS com o uso das novas tecnologias para o ensino da matemática tem alterado, nos últimos tempos seu foco e LIMA ,MACHADO e SILVA com a história da matemática aplicada nos conteúdos para sua contextualização.

Resultados: Ao concluir este estudo foi possível verificar que o assunto de funções quadráticas é muito extenso, e que com o uso de novas metodologias o processo de ensino e aprendizagem pode se tornar mais eficaz. Mais ainda, com este estudo tornou-se claro que a inserção de um software matemático, como o GeoGebra, pode-se configurar como um ótimo recurso didático para as aulas de matemática.

Considerações do Autor: Conclui-se entre outras coisas, que o software por si só não resolve todos os problemas, mas faz com que a aproximação das verdades torne-se

mais “visualizáveis”, contudo reforça-se a necessidade das demonstrações para confirmação das expectativas geradas ao utilizar geometria dinâmica, o professor propicia aos seus alunos resultados muito mais satisfatórios, o qual não obteria sem o uso das ferramentas computacionais disponíveis. Portanto, o uso de novas tecnologias e ferramentas voltadas para a educação não é meramente um “luxo”, pois além de exigir uma melhor qualidade do professor para o domínio correto da tecnologia, de forma a aproveitar ao máximo suas potencialidades, também pode favorecer o aprendizado dos alunos.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=94796

(LIMA, 2017)

Autor: Marcelo Machado de Lima

Orientador: Prof. Dr. Mário José de Souza

Instituição: UFG

Título: Uma Proposta de Análise dos Gráficos das Funções Seno, Cosseno e Tangente Usando o Software GeoGebra

Questões de Pesquisa: Não identificada

Objetivo: Visa complementar o estudo de uma parte do conteúdo de trigonometria, que é a análise dos gráficos das Funções trigonométricas fundamentais Seno, Cosseno e Tangente, com a ajuda do Software GeoGebra.

Sujeitos de Pesquisa: Não foi aplicado.

Metodologia : Houve somente a descrição dos passos da criação das funções seno, cosseno e tangente e na utilização do geogebra na elaboração do gráfico.

Referencial teórico: VALENTE na utilização das tecnologias educacionais e os PCN

Resultados: Um estudo dirigido do material produzido.

Considerações do Autor: Esperamos que com o método utilizado para a análise dos gráficos das Funções trigonométricas com o uso do Software GeoGebra torne a análise menos tediosa para o aluno possa entender melhor sobre o domínio, imagem, período, paridade sobre a construção dos gráficos.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150281727

ANO 2018

(BARBOSA, 2018)

Autor: ALAN BRUNO LOPES BARBOSA

Orientador: Prof. Dr. Walter Martins Rodrigues

Instituição: UFERSA

Título: UMA APLICAÇÃO DO GEOGEBRA NO ENSINO DE FUNÇÃO QUADRÁTICA

Questões de Pesquisa: Não identificada.

Objetivo: objetivo de melhorar tanto no desenvolvimento da aprendizagem quanto no andamento dos conteúdos com uma maior participação dos estudantes.

Sujeitos de pesquisa: Os 179 estudantes da escola E.E.F.M Professor Cesar Campelo dividido em 4 turmas do 1 ano do ensino médio.

Metodologia: Foi feito um questionário diagnóstico os alunos; posteriormente foram ministradas 8 aulas no lab de informática e 4 aulas de atividade extra classe; na última etapa uma aplicação de outro questionário.

Referencial teórico: O ALBINO e SILVA contribuíram quanto ao uso de práticas educacionais. O AUSUBEL na Aprendizagem Significativa, já GLADCHEFF, ZUFFI e SILVA com a utilização da Informática na educação.

Resultados: A importância de se focar na aprendizagem do raciocínio lógico dos estudantes em uma abordagem dinâmica e interativa na sala de aula, o geogebra se torna extremamente viável para tornar a aprendizagem mais significativa.

Considerações do Autor: Aulas com o GeoGebra é, sem dúvida, muito importante para ajudar no desenvolvimento e na construção do conhecimento por parte dos estudantes.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150250929

(RAMOS, 2018)

Autor: DAVID MARTINS RAMOS

Orientador: Prof. Dr. Thiago Porto de Almeida Freitas

Instituição: UFG

Título: INVESTIGAÇÃO DO USO DE AMBIENTES GRÁFICOS NO ENSINO DE FUNÇÕES ELEMENTARES NO ENSINO MÉDIO: EXPLORANDO O SOFTWARE GEOGEBRA

Questões de Pesquisa : Quais são os benefícios da utilização de ambientes gráficos, como o GeoGebra, no ensino de funções para alunos do Ensino Médio?

Objetivo: a) Investigar os benefícios da utilização de ambientes gráficos no ensino de funções; b) Avaliar a percepção da qualidade de ensino com o uso de software GeoGebra; C) Discutir os fatores determinantes da adaptação ou não ao estudo de funções e suas aplicações com uso de software GeoGebra; d) Identificar as contribuições do uso do software no Ensino Médio a partir de observação sobre o envolvimento dos estudantes submetidos às atividades com o GeoGebra.

Sujeitos de pesquisa: A pesquisa consistiu num estudo de caso com dois grupos de 15 alunos cada, do 3º ano do Ensino Médio regular de uma escola da rede privada de Paracatu -MG

Metodologia: A intervenção foi realizada por meio de quatro etapas distintas, com uma carga horária de 24 horas/aula. As aulas foram realizadas em contra turno além de um questionário socioeconômico. Na primeira etapa, foi realizada a revisão bibliográfica sobre o título para o aprofundamento do problema a ser estudado (4 horas/aula). Na segunda etapa foram elaboradas sequências didáticas para serem desenvolvidas nas turmas de 3º ano do Ensino Médio (4 horas/aula). Na terceira etapa foi aplicado outro instrumento denominado de Questionário Final. A quarta etapa da pesquisa foi a análise dos dados recolhidos por meio dos seguintes instrumentos: Avaliação Diagnóstica 2 (apêndice E) cuja função foi auxiliar na avaliação do ensino-aprendizado de modo quantitativo e o Questionário Final sobre o uso do software (apêndice B) que visou contribuir na avaliação no aspecto qualitativo.

Referencial teórico: ALMEIDA nas diversas contribuições na área de Tecnologias educacionais, assim como LYOTARD, GIDDENS, LACERDA e MORAES, sem esquecer do MORAN.

Resultados: A experiência foi muito positiva, pois, percebeu-se que o software GeoGebra é aceito pelos estudantes, inclusive para aqueles que apresentam dificuldades de aprendizagem. Esse software constitui-se numa importante ferramenta para potencializar a aprendizagem, uma vez que permite lançar outro olhar sobre a matemática de que o que predomina são apenas cálculos.

Considerações do Autor: A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação no ambiente escolar contribui para essa mudança de paradigmas, sobretudo, para o aumento da motivação em aprender, pois as ferramentas de informática exercem um fascínio em nossos alunos. O resultado do trabalho mostrou que os alunos melhoraram a percepção e os conceitos ficam mais acessíveis com o uso de um software

que facilita as contas e os proporciona uma dinâmica melhor! Assim, pode-se afirmar que os objetivos foram alcançados e para tanto, é importante trazê-los à Considerações do Autor a fim de reforçar o que foi proposto.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150301426

(SILVA, 2018)

Autor: ENILDO BARBOSA DAS CHAGAS SILVA

Orientador: Prof. Dr. João Coelho Silva Filho

Instituição: UEMA

Título: Aplicações do GeoGebra no Ensino das Funções Polinomiais de Primeiro e Segundo Grau.

Questões de Pesquisa: De que forma a utilização do GeoGebra influencia na construção do conhecimento a respeito das funções polinomiais de primeiro e segundo graus?

Objetivo: defendem o uso dos recursos tecnológicos, especialmente dos computadores, como um importante aliado para o desenvolvimento cognitivo dos alunos e uma ferramenta fundamental para os professores

Sujeitos de pesquisa: Os 40 alunos são escolhidos aleatoriamente, oriundos das turmas dos Cursos Integrados ao Ensino Médio do IFMA – Campus Avançado Porto Franco para a realização de um mini-curso com o foco no software Geogebra aplicado ao conteúdo de Funções Polinomiais de Primeiro e Segundo Grau e monitoria do conteúdo somente sem o recurso computacional.

Metodologia : A pesquisa tem natureza quantitativa, como os dois grupos A e B com carga horária de 40 horas, trabalhando de forma concomitantemente

Referencial teórico: BORBA e PENTEADO contribuíram com os avanços das novas tecnologias na área de educação juntamente com o CARDOSO. O GIL nas questões de pesquisas tendo como fundo os PCN

Resultados: participaram do minicurso de GeoGebra mostraram-se mais estimulados e acessíveis as ministrações das aulas de matemática, após o término das atividades, tanto da monitoria quanto do mini curso. Os alunos foram convidados a responder um Formulário Google, após o término das práticas de ensino com cada um dos dois Grupos A e B, foram aplicados dois questionários distintos em alguns itens, variando conforme as particularidades de cada metodologia aplicada. A maioria afirma que arrumando em suas respostas que passaram a compreender melhor os mecanismos

de construção de gráficos, conseguiram entender a relação entre os coeficientes da função e as características dos gráficos e que agora podem identificar com clareza o crescimento e decréscimo de uma função. No grupo B somente 3 alunos conseguiram desenvolver as habilidades

Considerações do Autor: Os recursos explorados do software potencializam a compreensão dos conceitos, e estimulam a autonomia dos discentes na prática da resolução de situações problema. podem encontrar nas aulas da disciplina um ambiente estimulador, fugindo das explicações corriqueiras no quadro branco, de posse de um recurso que torna esse encontro mais agradável. Em comparação com a prática do mini curso, a monitoria apresentou resultados menos expressivos, no que diz respeito a percepção dos discentes quanto a sua capacidade de aprendizagem. 14% dos alunos participantes deste método tradicional afirmam ser ineficiente a prática da monitoria, uma vez que, segundo eles a monitoria não surtiu o efeito desejado pois se utilizou de uma metodologia semelhante a praticada na aulas regulares da disciplina, o que para esses alunos torna a monitoria tão desinteressante.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=161041889

(CÂMARA, 2018)

AUTOR: MAYKEL SAMUEL MARINHO CÂMARA

Orientador: Dr. Elmer Rolando Llanos Villarreal

Instituição: UFERSA

Título: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM DA TRIGONOMETRIA APRESENTANDO A FUNÇÃO DE EULER NO ESPAÇO COM O SOFTWARE GEOGEBRA

Objetivo: oferecer ao professor uma alternativa de estudo/ensino para o conteúdo matemático de trigonometria, destacando os problemas que surgem quando estudado pelos métodos convencionais e ofertando uma proposta de abordagem mais interativa a partir da Função Trigonométrica de Euler em sua representação espacial utilizando a ferramenta de software GeoGebra.

Questões de Pesquisa: Não identificada

Sujeitos de Pesquisa: Não foi aplicado

Metodologia :a pesquisa utilizou a revisão bibliográfica.

Referencial teórico: MORAN, MASETTO e BEHRENS como o uso da informática na educação. D'AMBROSIO com suas contribuições importantíssima na educação matemática

Resultados: foi elaborado uma proposta alternativa para o estudo da construção da Função Trigonométrica de Euler utilizando o GeoGebra.

Considerações do Autor: Reinventar a forma de transmitir o conhecimento matemático é algo bastante acessível. Com o desenvolvimento tecnológico, o processo de ensino-aprendizagem se torna cada vez mais promissor, cabendo ao professor à busca pelos recursos computacionais que tem se tornado cada vez mais disponíveis as formas de transmitir o conhecimento e assim difundir o conhecimento matemático dentro da sociedade contemporânea.

LINK: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=150250422

(NOGUEIRA, 2018).

AUTOR: Eduardo Leandro Peres Nogueira

Orientador: Prof. Dra. Gabriela Lucheze de Oliveira Lopes

Instituição: UFRN

Título: O USO DA CALCULADORA GRÁFICA GEOGEBRA NO SMARTPHONE COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DAS FUNÇÕES EXPONENCIAL E LOGARÍTMICA

Objetivo: analisar o uso da Calculadora Gráfica GeoGebra no Smartphone para o ensino das Funções Exponencial e Logarítmica, verificando a capacidade do aplicativo em conduzir o aluno às definições e algumas propriedades dessas funções e a reflexão, translação vertical e função inversa através da visualização do comportamento dos seus gráficos

Questões de Pesquisa: Não identificada

Sujeitos de Pesquisa: As cinco turmas de 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual Prof. Anísio Teixeira

Metodologia :a pesquisa utilizou a revisão bibliográfica.

Referencial teórico: Não identificado

Resultados: foi elaborado duas atividades sobre função exponencial e logaritmica utilizando o geogebra no smartphone e o resultado que A maioria dos alunos considerou

o aplicativo de fácil manuseio, uma vez que foi necessário apenas uma breve explicação das funcionalidades para que fossem capazes de responder as atividades

Considerações do Autor: As noções abstratas expostas em sala de aula podem não ser suficientes para sua completa compreensão, por isso, o aplicativo tem o papel de fixar estas ideias através da visualização dos gráficos. Sabe-se que a maior parte das escolas da rede pública apresenta problemas de estrutura e falta de recursos e materiais necessários para um ensino adequado. Porém, mesmo com todas essas adversidades, é importante que o professor de Matemática sempre preserve o otimismo e sempre busque

por novas alternativas possíveis para o melhor ensino dos conteúdos trabalhados em aula

LINK: https://sca.profnat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=160240403

5 ANALISE DOS DADOS

O Quadro 3 mostra a quantidade de dissertação por instituição. É possível observar uma diversidade de instituições sem algum tipo de polarização.

Quadro 3: Quantitativo de dissertações por instituição de ensino

INSTITUIÇÃO	QUANTIDADE
UFTM	2
UESC	2
UNIVASF	1
UFPA	1
UFG	3
UENF	1
UFSCAR	1
UFERSA	3
UFRB	1
UEMS	1
UFRN	1
UEMA	1
TOTAL	18

Fonte: Elaborado pelo autor

Dentre os diversos tipos de funções, abordados na educação básica, há uma predisposição há uma frequência maior para abordagem sobre as funções polinomiais lineares e quadráticas. O Quadro 4 mostra a quantidade de dissertação por tipo de função

Quadro 4: Quantitativo por tipo de função

Tipos de função	Quantidade
Função Linear	5

Função Quadrática	11
Função Exponencial	2
Função Logarítmica	1
Funções trigonométricas	3
Todas as Funções Elementares	3

Fonte: Elaborado pelo autor

Dentre as dissertações analisadas, onze não apresentaram questão de pesquisa. O sujeito da pesquisa foi identificado em dez dissertações. Nove das dissertações foram propostas de atividades, outras cinco se efetivaram como atividades desenvolvidas, o que demonstra um caráter mais propositivo e prático que teórico dentre as dissertações analisadas. Há cinco proposições ou atividades desenvolvidas para *smartphones*.

O Geogebra é um software amplamente difundido e utilizado até mesmo entre as dissertações do PROFMAT. O Quadro 5 mostra o tema Geogebra em porcentagem em relação as todas dissertações por ano.

Quadro 5: Tema Geogebra no contexto geral das dissertações

ANO	GERAL	GEOGEBRA
2013	761	5,782%
2014	805	6,957%
2015	770	5,714%
2016	704	4,972%
2017	669	6,428%
2018	398	6,784%
TOTAL	4107	6%

Fonte: Elaborado pelo autor

O quadro 6 mostra o tema funções dentro das dissertações que se valem do geogebra no seu desenvolvimento. Nesse quadro é possível perceber a frequência relevante de associações entre o geogebra e funções.

Quadro 6: Relação do tema função no tema geogebra

ANO	GEOGEBRA	Função
2013	44	32%
2014	56	18%
2015	44	25%
2016	35	23%
2017	43	12%
2018	27	22%
TOTAL	249	22%

Fonte: Elaboração do autor

Além disso, a partir das nossas análises um professor que deseja trabalhar com o auxílio de uma tecnologia no ensino das funções pode verificar qual instrumento tecnológico julga mais apropriado, refletindo sobre os pontos positivos e negativos que tal metodologia de ensino pode acarretar.

Outras considerações que podemos fazer são referentes aos objetos da pesquisa aqui analisados. Notamos que em cinco trabalhos: Sousa(2016), Alquimin (2016), Xavier (2016), Cunha (2017), Freitas (2017), Barbosa (2018) e Silva (2018), podem ser trabalhados com os alunos do ensino fundamental e médio da educação básica, enquanto os outros onze trabalhos pode ser trabalhado no ensino médio e superior, a saber: Holanda (2016), Ferreira (2016), Castro (2016), Coelho (2016), Canavezi (2016), Lima (2017), Cerqueira (2017), Souza (2017), Ramos (2018), Nogueira (2018), Câmara (2018).

5.1 Recomendações

Ante o analisado e partindo das ideias expostas na fundamentação teórica, foram organizadas proposições no intuito de contribuir para o uso e adequação dos *softwares* por professores em suas práticas pedagógicas de sala de aula. Recomenda-se para o melhor uso do geogebra de um modo geral e em especial para o ensino das funções são:

- i) Primeiramente um levantamento das tecnologias disponíveis na escola, como o laboratório de informática suficiente para pelo menos dois alunos por computador. Caso não tenha uma solução secundária seria o próprio dispositivo móvel do aluno, ou seja, um smartphone ou *tablet*; e ainda o acesso a *internet*;
- ii) Elaborar uma sequência didática específica para cada caso, pois a sequência feita para o uso do computador não pode ser igual para o smartphone, devido ao ambiente de visualização ser diferente;
- iii) Trabalhar com a turma o conceito e propriedades de função para posteriormente, o aluno utilizar o software geogebra para entender de

forma prática e visualmente os conhecimentos adquiridos, principalmente da imagem, domínio, período de uma função;

- iv) Construir atividades com o grau de conhecimento progressivo e interessante para aproximar o aluno de um aprendizado diferenciado e de qualidade;
- v) Elabore atividade contextualizada para explorar e investigar as diversas propriedades intrínsecas na construção dos gráficos das funções.
- vi) Utilize a imaginação e criatividade dos seus alunos para criar situação problema relativo a sua realidade;
- vii) Motive seu aluno a utilização do geogebra para abstrair e com isto generalizar os conceitos adquiridos;
- viii) Utilize a versão online do geogebra, após feito o login no sistema, o usuário tem uma variedade de opções, como exemplo: a criação de quiz (teste) para ser compartilhar entre os colegas de turma e com resposta imediata, assim como, a gravação do ambiente gráfico, para servir de banco de dados;
- ix) Incentive seu aluno a ter um pensamento computacional, ou seja, a seguir um algoritmo para a resolução de problemas, principalmente na construção dos gráficos das funções elementares;
- x) O professor saia da inercia e utilize novas metodologias, métodos e materiais midiáticos que ofereça ao aluno o direito de analisar criteriosamente os dados, verificar soluções, levantar hipóteses e testá-las de forma eficiente e dinâmica;
- xi) Recomendo também o acesso ao site do GeoGebra que possui um canal próprio chamado GeoGebra Tube7, onde é possível disponibilizar e baixar construções, vídeos e materiais, e ainda o GeoGebra Book, onde é possível criar e compartilhar uma coleção de materiais próprios do usuário com folhas de trabalho que permitem a organização de Applets, materiais favoritos, livros online dinâmicos e interativos para ensino e para aprendizagem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a seleção das dissertações que analisamos fizemos um levantamento das dissertações do Programa de Pós – Graduação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional- PROFMAT desde o ano de 2006 até outubro de 2018, como está explicado detalhadamente no seção 2.5 desta dissertação.

Selecionamos 18 (dezoito) dissertações que tinham como objeto de pesquisa o ensino e aprendizagem as funções elementares com uso do geogebra .Podemos perceber nesta seleção que a maior quantidade de dissertações ocorreu em 2016 com 8 no total em referência ao período selecionado, agora em relação as todas do programa PROFMAT ocorreu no ano de início do mesmo em 2003 com um total de 14 dissertações.

Observamos também que em 2017 ocorreu o número menor de dissertações com o tema pesquisado, mas o contraponto que foi o maior número de dissertações sobre o Geogebra nos últimos três anos. Analisamos também o número de dissertações sobre o geogebra diminuir drasticamente em 2018, será que ja saturou o tema?, acreditamos que não pois o geogebra sempre está se renovando e desenvolvendo outras metodologias de inovação para ajudar e auxiliar o professor quanto os nossos alunos, pois os professores e alunos estarem cada vez mais interessadas no uso de tecnologias educacionais digitais no ensino e aprendizagem.

Assim, visto que atualmente existe tanto interesse em saber como tecnologias podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, esperamos que o estado da arte que abordamos nesta dissertação seja útil para trazer o conhecimento do que outras dissertações já trabalharam a respeito deste assunto. Em consequência, um pesquisador poderá ter um embasamento maior para poder fazer uma nova pesquisa em áreas ainda não exploradas dentro do contexto que abordamos, ou mesmo em áreas já exploradas, mas abrangendo o assunto de forma mais profunda.

Após este trabalho eu particularmente tenho maior conhecimento de como posso lecionar utilizando tecnologia no ensino fundamental e médio. Em consequência, para minha formação profissional todo este estudo repercutiu no meu aprimoramento como educador, pois fez com que eu explorasse várias metodologias de ensino que podem facilitar o trabalho em sala de aula e torná-lo bem sucedido, logo acredito ser um profissional melhor qualificado para o trabalho docente por ter progredido nos

conhecimentos adquiridos com esta pesquisa tornando o aprendizado melhor e mais interessante para o aluno.

Esperamos que nossas discussões deste trabalho possam construir relevantes contribuições para a o Ensino da Matemática e em particular para o ensino e aprendizagem com o auxílio de instrumentos tecnológicos, e em especial ao Geogebra da mesma forma que contribuiu para o meu crescimento profissional e acadêmico.

Sugerimos a realização de um levantamento de dissertações de outras Instituições de Ensino que possuem programa de Mestrado em Educação Matemática. Pode-se analisar dissertações que utilizaram tecnologias com enfoque na utilização do geogebra para contribuir com o ensino e aprendizagem em um contexto algébrico e geométrico.

Sugerimos a realização de outras dissertações para explorar o mundo maravilhoso do Geogebra relacionada em outras partes da matemática e utilizando outras tecnologias como a realidade aumentada para o estudo da Geometria Especial e a própria programação interna do software, com isto aumenta consideravelmente a chances de sucesso do aluno.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag. A mudança da linguagem matemática para a linguagem Web e as suas implicações na interpretação de problemas matemáticos. *ETD-Educação Temática Digital*, v. 15, n. 1, p. 201-219, 2013.

CARUSO, Marcelo; DUSSEL, Inés. A invenção da sala de aula: uma genealogia das formas de ensinar. Tradução de Cristina Antunes. São Paulo: Moderna, 2003.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. Ática, 1990.

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática: contexto e aplicações*. São Paulo: Ática, único, 2013.

DEMO, Pedro. Formação de formadores básicos. *Em Aberto*, v. 12, n. 54, 2008.

FERREIRA, Liliana Soares. Gestão do pedagógico: de qual pedagógico se fala. *Currículo sem fronteiras*, v. 8, n. 2, p. 176-189, 2008.

GABARDO, Patricia; DE QUEVEDO, Silvia RP; ULBRICHT, Vânia Ribas. Estudo comparativo das plataformas de ensino-aprendizagem. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, n. 2. sem., p. 65-84, 2010.

GATTI, Bernadette. Formação de professores e carreira: problemas e movimentos de renovação. *Forward Movement*, 2000.

I CATASÚS, Montse Guitert; FONTANILLAS, Teresa Romeu; PÉREZ-MATEO, María. Competencias TIC y trabajo en equipo en entornos virtuales. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, v. 4, n. 1, p. 1, 2007.

IEZZI, Gelson. *Fundamentos de matemática elementar, 1: Conjuntos e Funções*. Atual, 2011.

JONASSEN, David H. *Computadores, Ferramentas Cognitivas-Desenvolver o pensamento crítico nas escolas*. Porto: Porto Editora, 2007.

MIRANDA, Marília Gouveia de. *Pedagogias psicológicas e reforma educacional. Sobre o construtivismo: contribuições a uma análise crítica*. Campinas: Autores Associados, p. 23-40, 2000.

MORAES, Maria Cândida. *Pensamento eco-sistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI*. Vozes, 2008.

POLETTO, Michele; KOLLER, Sílvia Helena. Contextos ecológicos: promotores de resiliência, fatores de risco e de proteção. *Estudos de psicologia*, v. 25, n. 3, p. 405-416, 2008.