

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/350700388>

O uso de software para o ensino de Matemática no Ensino Médio: um mapeamento de produções brasileiras

Article in *Revista de Ensino de Ciências e Matemática* · March 2021

DOI: 10.26843/rencima.v12n1a36

CITATIONS

0

READS

89

3 authors:



Fernanda Dos Santos Garcia

1 PUBLICATION 0 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Thaisa Muller

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

37 PUBLICATIONS 62 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Isabel Lara

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

46 PUBLICATIONS 13 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Personalized learning to supply students' prior knowledge [View project](#)

O uso de software para o ensino de Matemática no Ensino Médio: um mapeamento de produções brasileiras

Fernanda dos Santos Garcia¹

Tháisa Jacintho Müller²

Isabel Cristina Machado Lara³

Resumo: Este artigo apresenta um mapeamento de pesquisas que foram realizadas no período de 2014 a 2019 sobre o modo como softwares vêm sendo utilizados no ensino de Matemática no Brasil. O objetivo é identificar quais os softwares que estão sendo utilizados e como eles vêm contribuindo para o ensino de Matemática, em particular, no Ensino Médio. A metodologia escolhida foi o mapeamento teórico, na perspectiva de Biembengut. Para tanto, foram utilizados como ferramenta de busca, os repositórios Google Acadêmico, Periódico CAPES e SciELO, delimitando as palavras-chave: “Software”; “Matemática”; “Ensino Médio”. A partir desse mapeamento, foram selecionados dez artigos que mais convergiam ao objetivo deste estudo para compor o corpus de análise. Após síntese e análise de cada artigo, foi verificado que o software mais utilizado tem sido o O uso de software para o ensino de Matemática no Ensino Médio: um mapeamento de produções brasileiras Geogebra, com o intuito de revisar e contextualizar o conteúdo que está sendo desenvolvido. Além disso, a maioria dos autores aponta que a utilização de softwares torna as aulas mais enriquecedoras e atrativas para os estudantes.

Palavras-chave: Softwares. Matemática. Ensino Médio.

The use of software for teaching Mathematics in High School: a mapping of brazilian productions

Abstract: This article presents a mapping of research that was carried out in the period from 2014 to 2019 on how software has been used in the teaching of Mathematics in Brazil. The purpose of this article is to identify which software is being used and how it has contributed to Mathematics' education, in particularly High School. The chosen methodology was theoretical mapping from the perspective of Biembengut. Therefore, the repositories Google Scholar, Periodical CAPES and SciELO, were used as search tools, delimiting the keywords: “Software”, “Mathematics”, “High school”. From this mapping, were selected the ten articles that most converge to the purpose of this study to compose the corpus of analysis. After synthesis and analysis of each article, it was verified that the most used software has been Geogebra, with the intention to review and contextualize the lesson content being developed. Furthermore, most authors point out that the use of software makes classes more enriching and attractive to students.

Keywords: Software. Math. High School.

¹ Mestranda em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Rio Grande do Sul, Brasil. ✉ garciafernandasantos@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-2035-4151>

² Doutora em Informática na Educação. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Rio Grande do Sul, Brasil. ✉ thaisa.muller@pucrs.br  <https://orcid.org/0000-0002-7986-202X>

³ Doutora em Educação. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Rio Grande do Sul, Brasil. ✉ isabel.lara@pucrs.br  <https://orcid.org/0000-0002-0574-8590>

El uso de software para la enseñanza de Matemática en la escuela Secundária: un mapeo de producciones brasileñas

Resumen: Este artículo presenta un mapeo de investigaciones que fueron realizadas en el periodo de 2014 hasta 2019 sobre cómo se ha utilizado el software en la enseñanza de la matemática en el Brasil. El objetivo es identificar qué software se está utilizando y cómo ha contribuido a la enseñanza de la matemática, particularmente en la escuela secundaria. La metodología elegida fue el mapeo teórico, desde la perspectiva de Biembengut. Para eso, se utilizaron como herramienta de búsqueda los repositorios Google Scholar, Periodical CAPES y SciELO, delimitando las palabras clave: “Software”; “Matemática”; “Escuela Secundaria”. Desde este mapeo, fueron seleccionados diez artículos que más convergían con el objetivo de este estudio para componer el corpus de análisis. Luego de la síntesis y análisis de cada artículo, se verificó que el software más utilizado ha sido el Geogebra, con el fin de revisar y contextualizar el contenido que se está desarrollando. Además, la mayoría de los autores señalan que el uso de software hace que las clases sean más enriquecedoras y atractivas para los estudiantes.

Palabras clave: Softwares. Matemática. Escuela Secundaria.

Introdução

A tecnologia é uma ferramenta muito utilizada pela maioria das pessoas, seja para se comunicar em redes sociais, para se informar em livros digitais, abrindo aplicativos para assistir filmes, séries, se locomover e estudar. Os estudantes estão sempre conectados com um mundo de informações disponíveis em suas mãos, por meio do uso de um *smartphone*.

Medeiros, Fonseca e Matos (2018, p. 38) destacam que: “Os maiores consumidores desta tecnologia são os jovens, que agregam essa tecnologia a sala de aula; o que não se sabe se é exclusivamente num contexto de entretenimento ou também educativo.”. Pensando no contexto educativo, segundo Gravina e Basso (2012), uma alternativa interessante é articular o ensino à tecnologia, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas.

Nesse sentido, Garofalo (2019) ressalta que a tecnologia “[...] deve fazer parte do planejamento, com objetivos claros e desafios para alavancar a aprendizagem dos alunos”. Sendo assim, o uso da tecnologia em sala de aula só se tornaria eficaz quando está dentro do planejamento do professor, tendo nítido o papel dele no desenvolvimento da aprendizagem do estudante.

A interatividade propiciada pela tecnologia possibilita uma aula mais interessante, se comparada com a aula expositiva utilizando quadro e giz. Isso vai ao encontro da afirmação de Gravina e Santarosa (1999):

Quando a criança brinca com pedras, dispondo-as de diversas formas (segmentos de retas com diversas inclinações e tamanhos, círculos) e ao contar o número de pedras constata, com surpresa, que o número de pedras independe da forma em que estão dispostas, é através das ações concretas de ordenar e contar que constroem o conceito de número natural. (p. 77).

Além disso, essa abordagem faz com que os estudantes se tornem protagonistas da sua aprendizagem, pois podem manipular, interagir e descobrir diferentes aspectos do conteúdo que estão aprendendo.

Partindo disso, o presente trabalho tem como objetivo identificar quais os *softwares* que estão sendo utilizados e como eles vêm contribuindo para o ensino de matemática no Ensino Médio no Brasil. Para tanto, por meio de uma busca de artigos sobre o uso de *software* em sala de aula, realizou-se um mapeamento teórico, como proposto por Biembengut (2008, p.90) que:

Consiste em fazer a revisão na literatura disponível dos conceitos e das definições sobre o tema ou a questão a ser investigada e, a seguir, das pesquisas acadêmicas recentemente desenvolvidas, em especial, nos últimos cinco anos.

Para realizar o mapeamento utilizaram-se os repositórios *Google Acadêmico*, *SciELO* e o Periódico CAPES adotando como termos de buscas: “Software”; “Matemática”; “Ensino Médio”. Para delimitar a busca, optou-se pelo período entre 2014 e 2019, idioma português e publicações apenas na forma de artigos.

Ao realizar a pesquisa nesses repositórios, encontrou-se um total de 86 artigos sendo, 26 no *Google Acadêmico*, um no *SciELO* e 59 no Portal de Periódico da CAPES. A seleção de dez artigos foi feita por meio da leitura minuciosa de cada resumo escolhendo aqueles que mais se aproximavam do objetivo deste mapeamento.

Conceitos e Definições

Por meio da tecnologia é possível facilitar o acesso aos *softwares* educacionais para qualquer escola e estudante. Com isso, o uso de *softwares* na educação vem crescendo. De acordo com Borba, Silva e Gadani (2014, p.18):

Quando olhamos grande parte das pesquisas em educação matemática desenvolvida no Brasil nos últimos trinta anos, notamos diversificados contextos, propostas e perspectivas com relação ao uso didáticos e pedagógico de tecnologias para investigação matemática.

Diante disso, torna-se relevante definir alguns conceitos utilizados nesse campo de estudo, em particular, tecnologia e *softwares*.

Veraszto, Silva, Miranda e Simon (2008 p.21) apontam que: “Uma definição exata e precisa da palavra tecnologia fica difícil de ser estabelecida tendo em vista que ao longo da história o conceito é interpretado de diferentes maneiras, por diferentes pessoas.”. Ao longo dos anos, as pessoas foram expostas a diferentes tecnologias como, por exemplo, a tecnologia assistida, tecnologia doméstica, tecnologia da informação e comunicação e a tecnologia educacional.

A palavra tecnologia segundo o Dicionário Aurélio (2018) significa:

1 – Ciência cujo objeto é a aplicação do conhecimento técnico e científico para fins industriais e comerciais. 2 - Conjunto dos termos técnicos de uma arte ou de uma ciência. 3 - Tratado das artes em geral. 4 - Alta tecnologia: o mesmo que tecnologia de ponta. 5 - Tecnologia de ponta: a de última geração, a mais avançada. (s/p).

Tecnologia é uma palavra que tem sua origem do grego que, segundo Veraszto, Silva, Miranda e Simon (2008 p.62), “[...] provém de uma junção do termo tecno, do grego *techné*, que é saber fazer, e logia, do grego *logus*, razão.... Em outras palavras o estudo da técnica.”.

Em relação à palavra *software*, verifica-se que é uma palavra inglesa que de acordo com Aurélio (2018) significa:

Substantivo masculino: Programa; reunião dos procedimentos e/ou instruções que determinam o funcionamento de um computador.

[Informática] Conjunto dos elementos que, num computador, compõe o sistema de processamento de dados; todo programa que se encontra armazenado no disco rígido. (s/p).

Observa-se que existe mais de uma conceituação para a palavra *software*, Tarja (2000, p.50) aponta duas: “Programa desenvolvido especificamente para finalidades educativas. [...] Qualquer programa que seja utilizado para atingir resultados educativos. Esses *softwares* não foram desenvolvidos com finalidade educativas, mas podem ser utilizados para esse fim.”.

Existem *softwares* de diferentes tipos como editores de textos, planilhas eletrônicas, apresentadores de slides, e alguns específicos para o ensino da Matemática como: Geogebra; Winplot; Cabri; e Logo, os quais são voltados para a utilização na área de cálculos, porém podem ser usados para outras finalidades.

O *software* Logo, teve como seu co-criador Seymour Papert. Segundo Tajra (2000, p.36) o Logo é “[...] o principal software utilizado nos projetos educacionais. Esse software foi a primeira linguagem de programação desenvolvida para crianças.”.

Papert defendia o uso do computador na educação e acreditava que este traria uma melhora na educação. O autor afirma:

Acredito que a presença do computador nos permitirá mudar o ambiente de aprendizagem fora das salas de aula de tal forma que todo o programa que as escolas tentam atualmente ensinar com grandes dificuldades, despesas e limitado sucesso, será aprendido como a criança aprende a falar, menos dolorosamente, com êxito e sem instrução organizada. (PAPERT, 1985, p. 23).

Nota-se que a tecnologia e os *softwares* são ferramentas que têm muito o que acrescentar na educação. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aborda várias vezes, em seu texto, habilidades que os estudantes devem desenvolver no Ensino Médio, como resoluções de problemas usando, ou não, ferramentas como *softwares*, entre outros exemplos. Entre essas habilidades descritas pela BNCC (BRASIL, 2018, p.536) destaca-se: “Resolver e elaborar problemas do cotidiano, da Matemática e de outras áreas do conhecimento, que envolvem equações lineares simultâneas, usando técnicas algébricas e gráficas, incluindo ou não tecnologias digitais.”.

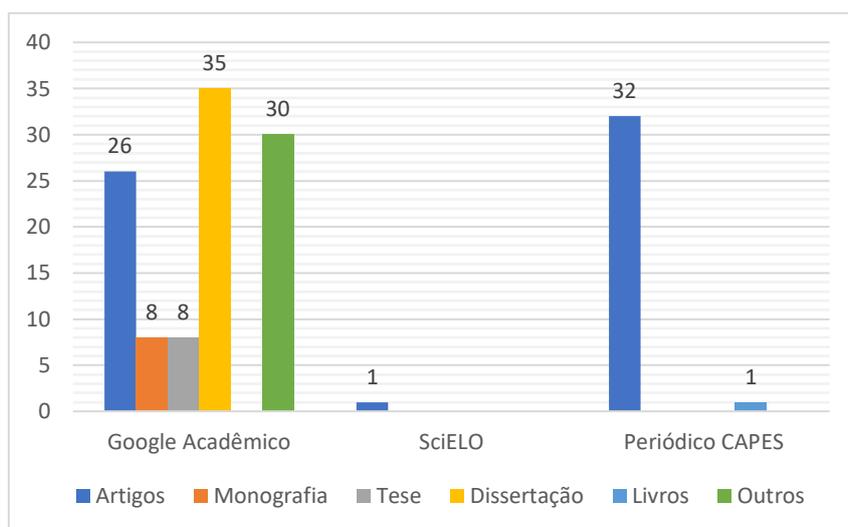
Após expor esses conceitos e definições dos temas que serão abordados na pesquisa, apresenta-se o mapeamento elaborado para responder aos objetivos desta.

Mapa de Pesquisas Acadêmicas

O mapeamento foi iniciado por uma pesquisa no *Google Acadêmico*, no repositório de artigos *SciELO* e no Portal de Periódico da CAPES. Utilizou-se para busca os termos “Software”, “Matemática” e “Ensino Médio” sem nenhuma restrição de tempo. Com isso, foi obtido um total de 279 resultados, sendo 170 no *Google Acadêmico*, 5 no *SciELO* e 104 no Portal de Periódico da CAPES. Vale ressaltar que, nessa primeira busca, foram contabilizados todos os tipos de produções.

Após utilizar como filtros o período de 2014 a 2019 e o idioma português, foi possível reduzir esse total para 141 resultados, conforme representado no Gráfico 1.

Gráfico 1: Produções no Período de 2014 e 2019



Fonte: Elaborado pelas Autoras, com Base nos Dados Fornecidos pelos Sites Google Acadêmico, SciELO e Periódicos CAPES

É perceptível, por meio da análise do gráfico, um número maior de produções na modalidade artigos. Verificam-se 59 artigos publicados no período delimitado. Como o objetivo é identificar quais os *softwares* que estão sendo utilizados e como vêm contribuindo para o ensino de Matemática no Ensino Médio no Brasil, realizou-se uma leitura minuciosa de cada resumo e, a partir disso, foi feita uma seleção dos 10 artigos que mais se relacionavam ao objetivo deste mapeamento.

Classificação e Organização

Para visualização dos 10 artigos selecionados elaborou-se o Quadro 1, identificando, em cada produção, Ano de Publicação, Autor e Título.

Quadro 1: Artigos Selecionados para Análise

Código	Ano	Autor	Título
A1	2015	Isabela Gobbo Faria Luciane de Fátima Rodrigues de Souza Estela Aparecida Fernandes Soares	Métodos informatizados contribuem para o ensino da matemática: utilização do GEOGEBRA para o ensino da geometria- revisão bibliográfica
A2	2015	Silvio Márcio Costa de Jesus Maria Deusa Ferreira da Silva	Estudo das Funções Afins, Quadráticas e Equações Polinomiais com o auxílio do <i>software</i> Winplot no Ensino Médio
A3	2015	Lúcia Andréia de Souza Rocha Cristiana Andrade Pofal Cinthya Maria Schneider Menegheti	A Utilização de Softwares no Ensino de Funções Quadráticas
A4	2017	Antonia Francisdalva da Costa Santos Eguinaldo Barbosa de Azevedo	Informática na educação matemática: uma análise sobre o ensino de funções polinomiais de 1º e 2º grau através dos <i>softwares</i> GeoGebra e Excel.

		José Douglas Costa dos Santos Moacy Araújo de Oliveira Junhor	
A5	2017	Claudionor de Oliveira Pastana Italo Gabriel Neide	A integração do ensino de funções trigonométricas e movimento harmônico simples por meio do software <i>Modellus</i>
A6	2017	Isabel do Socorro Lobato Beltrão Cláudio Barros Vítor Irecê dos Santos Barbosa	Software Geogebra: uma ferramenta na prática docente para o ensino dos números complexos no ensino médio
A7	2017	João Coelho Neto Simone Luccas Marlize Spagolla Bernardelli Lucken Bueno Lucas	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: A visão de um grupo de professores de que atuam em escolas públicas de um município do norte do Paraná, Brasil
A8	2018	Elisângela Dias Brugnera	História e Tecnologia: Aliados na resolução de equações do primeiro grau ensino aprendizagem da geometria analítica.
A9	2019	Rodrigo Sychocki da Silva Shéridan dos Reis Pinto	Funções quadráticas e tecnologias móveis: ações cooperativas em um experimento no ensino médio
A10	2019	Italândia Ferreira de Azevedo Francisco Régis Vieira Alves	Trigonometria e suas aplicações no Geogebra: aulas experimentais com alunos do ensino médio

Fonte: Elaborado pelas Autoras, com Base nos Dados Fornecidos pelos Sites Google Acadêmico, SciELO e Periódicos CAPES

Para conduzir a análise, elaborou-se para cada artigo uma síntese levando em consideração os seguintes aspectos: objetivos; procedimentos metodológicos; principais referências; contribuições para o ensino de matemática.

A1: Métodos informatizados contribuem para o ensino da matemática: utilização do GeoGebra para o ensino da geometria – Revisão bibliográfica

O objetivo desse artigo consiste em mostrar o quanto a informática tem assumido um papel fundamental para o desenvolvimento do método de ensino da matemática e quanto os *softwares* contribuem para o desenvolvimento das crianças. Como metodologia de pesquisa, realiza uma revisão bibliográfica sobre o uso de tecnologias no ensino da matemática e a apresentação de uma atividade com o uso do Geogebra no ensino da geometria euclidiana plana. Utilizou os seguintes autores da área de tecnologias na educação: Ferretti (2008); Gadcheff, Zuffi, Silva (2001); Gravina, Santarosa (1998); Montenegro (2005) e Nascimento (2012). Conclui que com o uso do Geogebra, o interesse dos estudantes é muito maior e o rendimento escolar cresce consideravelmente, favorecendo a relação professor/estudante. Adicionado a isso, aponta que essa ferramenta auxilia os estudantes a visualizarem de forma concreta as realidades geométricas.

A2: Estudo das Funções Afins, Quadráticas e Equações Polinomiais com o auxílio do *software* Winplot no Ensino Médio.

Os objetivos deste artigo são identificar as potencialidades do *software* Winplot para

o ensino da matemática no Ensino Médio, identificar as principais dificuldades encontradas pelos professores de matemática que justifiquem a utilização ou não dos recursos computacionais e analisar o interesse dos estudantes do ensino médio ao utilizarem o computador como recurso didático no ensino da matemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa com aplicação de questionários com professores e estudantes da 1ª e 3ª séries do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de Itapetinga, na Bahia. O questionário para os professores era composto por 20 questões, sendo 15 objetivas e cinco discursivas, com o objetivo de obter informações sobre a prática pedagógica e identificar os possíveis usos de recursos tecnológicos aliados a essa prática. O questionário com os estudantes, por sua vez, foi aplicado após a realização das atividades. Os estudantes da 1ª série fizeram duas atividades, uma sobre função afim e outra sobre função quadrática. Já os estudantes da 3ª série realizaram apenas uma atividade sobre equações polinomiais, sendo todos esses conteúdos já trabalhados em aula de forma expositiva. Os autores da área de tecnologias na educação utilizados foram: Borba, Penteado (2001); Guimarães (2010); Kensli (2007); Moran, Masetto, Behrens (2008); Routkousky (2001); Sancho (2006); Suzuki, Rampazzo (2009); Tajra (2008); e, Tornaghi (2006). As conclusões as quais os autores chegaram foram que as dificuldades dos professores em relação à utilização de recursos computacionais são a falta de motivação e formação consistente para a prática e que é necessário melhorar a formação dos professores para obter-se uma prática docente mais qualificada.

A3: A Utilização de Softwares no Ensino de Funções Quadráticas

O objetivo deste artigo é contribuir para facilitar a aprendizagem dos discentes, propondo atividades para serem resolvidas com o auxílio de *softwares* matemáticos e situações contextualizadas para ilustrar os conceitos de funções quadráticas, e auxiliar os professores dinamizando suas aulas e tornando o conteúdo mais significativo para os educandos. As autoras realizaram uma pesquisa bibliográfica em livros didáticos do Ensino Fundamental e Médio e uma pesquisa sobre a utilização de *softwares* no estudo de funções e a apresentação de atividades utilizando *softwares* livres. As atividades usaram os *softwares* Winplot e wxMaxima para a resolução de problemas envolvendo função quadrática. Os autores da área de tecnologias na educação citados no artigo foram: Almeida (1987); Sancho (1998); e, Valente (1998). As conclusões obtidas pelas autoras foram que o uso de tecnologias no estudo de funções quadráticas pode ser um excelente recurso para auxiliar os professores nas suas aulas e que é possível perceber que os *softwares* não resolvem problemas sozinhos. Complementam apontando que é necessária

a interação professor-estudante-*softwares* para uma resolução completa.

A4: Informática na educação Matemática: uma análise sobre o ensino de funções polinomiais de 1° e 2° grau através dos *softwares* GeoGebra e excell.

O objetivo desse artigo é estimular o rompimento das desmistificações matemáticas através dos *softwares* Geogebra e Excel. Em uma escola estadual de Ensino Fundamental e Médio em Macapá, no Amapá, foi realizada uma pesquisa de campo com características quantitativa, qualitativa e dedutiva hipotética. Para isso, foram elaborados e aplicados formulários, pré-teste, questionário e um pós-teste, bem como aulas expositivas dialogadas e explicativas. Os autores da área de tecnologias na educação utilizados para fundamentar esse estudo foram: Borba, Silva e Gadanidis (2014); Borba e Penteadó (2015); Flemming, Luz e Mello (2005); Gravina (2013); Nascimento (2015); e, Rolkouski (2012). As conclusões apresentadas pelos pesquisadores apontam que a turma pesquisada estava com autoestima baixa em relação aos temas trabalhados. Contudo, perceberam que a aula ministrada por eles provocou um interesse significativo nos estudantes.

A5: A integração do ensino de funções trigonométricas e movimento harmônico simples por meio do software *Modellus*.

Consta como objetivo desse artigo investigar as implicações de utilizar o *Software Modellus* para ensinar os conceitos de funções trigonométricas por meio do Movimento Harmônico Simples. Os autores adotam uma abordagem qualitativa, utilizando o estudo de caso. Para isso, foram feitas observações e um questionário prévio, além do desenvolvimento de atividade pedagógica com o uso do *software* Modellus. Os participantes dessa pesquisa foram 36 estudantes de uma turma da 3ª série do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Macapá, no Amapá. Os autores da área de tecnologias na educação utilizados nessa pesquisa foram: Borba, Silva e Gadanidis (2014); Quartieri, Dullius e Giongo (2012); Soffa e Alcântara (2008); Sousa, Moita e Carvalho (2011); Mendes (2009); e Torresan (2008). As conclusões apontadas foram que ao comparar os questionários prévios com os desenvolvimentos das atividades utilizando o *software*, os autores perceberam que os estudantes puderam desenvolver atividades diferenciadas e que o *software* possibilitou uma nova abordagem do conteúdo. Alguns estudantes fizeram observações como “Agora eu consigo entender Matemática e Física”, mas nem todos os estudantes gostaram das atividades. Além disso, os autores concluem que a aplicação do *software* contribuiu com a interação das duas disciplinas mencionadas pelos estudantes.

A6: Software Geogebra: uma ferramenta na prática docente para o ensino dos números complexos no Ensino Médio.

O objetivo desse trabalho é estimular a aprendizagem dos estudantes em relação aos conceitos matemáticos, plano de Argand Gauss e demonstrações dos complexos. Apresenta-se uma abordagem qualitativa, tendo como participantes estudantes do 3º ano do Ensino Médio em uma escola estadual de Parintins, no Amazonas. A atividade teve início com uma apresentação do *software* e foram propostas quatro situações-problema. Em relação aos autores da área de tecnologias na educação utilizados para desenvolver esse estudo foram: Chagas (2014); Dreyfus (1991); Fanti (2010); Giraldo (2012); Goulart (2009); Gravina e Santarosa (1998); e, Souza Junior (2010). As conclusões obtidas pelos autores apontam que o uso de tecnologias nas aulas de matemática pode ser estimulante para os estudantes mostrarem diferentes possibilidades de estratégias para resolução de problemas. Além disso, afirmam que a tecnologia auxilia o professor na demonstração de qualquer tipo de problema para seus estudantes, permitindo desenvolver soluções em conjunto e estimulando o estudo. Foi observado que o uso de tecnologias nas aulas é um fator determinante no que diz respeito a retenção da atenção dos estudantes, fazendo com que eles tenham mais compreensão do que foi estudado. Finalmente, os autores destacam que foram perceptíveis os avanços na aprendizagem e no comportamento dos estudantes.

A7: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: A visão de um grupo professores de que atuam em escolas públicas de um município do norte do Paraná, Brasil.

O objetivo desse artigo é investigar de que modo que as tecnologias digitais da informação e comunicação estão ou não sendo utilizadas na Educação Básica, partindo de um contexto da disciplina de matemática, em escolas públicas de um município da região norte do estado do Paraná, Brasil. A pesquisa desenvolvida foi de caráter qualitativo e adotou como método de análise a Análise Textual Discursiva. A pesquisa foi realizada com professores de matemática, supervisores do Programa Institucional de Iniciação à Docência, composta por um questionário de apoio com dez questões, que foi impresso e encaminhado para os participantes com três perguntas com foco no objetivo e outras relacionadas a informações pessoais e profissionais. Os autores da área de tecnologias na educação utilizados para fundamentar a análise foram: Coelho Neto, Bernardelli, Pessoa, Guilhem e Malucelli (2011); Ramos (2009); e, Santos e Vasconcelos (2015). As conclusões obtidas foram de que todos os participantes reconheceram a importância da tecnologia digital na formação continuada de professores de matemática. Além disso, destaca a afirmação de que o resultado do uso de tecnologia na sala de aula seria uma maior aproximação entre professores e estudantes, o que contribuiria para o desempenho dos

estudantes, bem como, que é necessário um aprimoramento profissional para os professores.

A8: História e Tecnologia: Aliados na resolução de equações do primeiro grau ensino aprendizagem da geometria analítica.

Esse estudo apresenta como objetivo compreender como a historicidade, as relações teórico-práticas e o uso do *software* Geogebra no ensino da geometria analítica poderiam contribuir para melhorar a compreensão ou ressignificação dos conceitos de ponto, coordenadas e equação da reta no aprendizado dos estudantes. Trata-se de uma revisão da literatura que aborda a resolução das equações do 1º grau, usando fontes históricas originais, como Geometria de Descartes, e do desenvolvimento de atividades com estudantes que estavam cursando Licenciatura em matemática em uma universidade estadual de Mato Grosso e que participavam do PIBID – Programa de Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Fundamenta-se teoricamente em relação a área de tecnologias na educação em autores como: Borba (2010); Duval (2011); Isoda (2000); Miguel e Miorin (2011); e, Silva e Sadligia (2007). As conclusões obtidas pela autora apontam que é importante a utilização de diversas representações semióticas e de suas conversões para o aprendizado da Matemática para que o estudante desenvolva o seu processo cognitivo, melhorando sua capacidade de raciocínio, interpretação e análise.

A9: Funções quadráticas e tecnologias móveis: ações cooperativas em um experimento no Ensino Médio.

O objetivo deste artigo é analisar como a cooperação entre os estudantes, manifestada a partir de diálogos, construção de conjecturas e argumentação, promoveriam a aprendizagem. A metodologia de pesquisa utilizada foi de abordagem qualitativa, e foram analisados os diálogos dos estudantes e usadas as atividades propostas como motivacionais para estes. Os estudantes estavam na 1ª série do Ensino Médio de um colégio federal localizado em Porto Alegre. Foram realizadas atividades de funções quadráticas para analisar os parâmetros com o uso do Geogebra. Os autores da área de tecnologias na educação que balizaram esse estudo foram: Amaral, Filho e Nogueira (2014); Araújo e Silva (2016); Bona (2012); Bona e Lutz (2015); Borba, Silva e Gadanidis (2014); Borba e Penteado (2002); Bortolossi, Pesco e Rezende (2012); Caires e Nascimento (2012); Colet (2015); Medeiros e Schardosim (2015); Pinto (2018); Ricardo (2012); Santos, Silva e Soares (2012); e, Silva (2014). Os autores concluem que os estudantes se familiarizaram rapidamente com o *software* em sua versão para dispositivos móveis. Todos os grupos conseguiram realizar as atividades e, após a realização dessas,

os estudantes conseguiram formular hipóteses, conjecturas e explorar as características dos objetos matemáticos em debate. Além disso, destacaram que oportunizar momentos de compartilhamento das experiências em grupos é eficiente e benéfico para os sujeitos envolvidos no processo.

A10: Trigonometria e suas aplicações no Geogebra: aulas experimentais com alunos do ensino médio.

Esse estudo tem como objetivo descrever uma atividade desenvolvida no laboratório de informática para o ensino de trigonometria, além de rever os assuntos de ciclo trigonométrico e funções trigonométricas de forma prática e lúdica, apresentar o *software* Geogebra como ferramenta de aprendizagem e construir o ciclo trigonométrico e função seno realizando seus estudos. Configura-se em um estudo de abordagem qualitativa como relato de experiência. Foi realizado um trabalho com uma turma da 2ª série do curso técnico de uma escola estadual situada na cidade de Sobral, no Ceará, em uma turma composta por 29 estudantes. O trabalho realizado consistiu em aulas de explanação de conteúdo, apresentação do *software* Geogebra, construção do ciclo trigonométrico e de gráficos da função polinomial de primeiro grau e função quadrática, para depois revisar as funções trigonométricas. Após esse primeiro momento, foram feitas três perguntas, as quais foram respondidas oralmente pelos estudantes. Fundamenta-se teoricamente nos seguintes autores da área de tecnologias na educação: Alves (2014); Castilho (2015); Costa (2017); Costa e Souza (2018); Lisboa (2013); Lopes (2013); Maia e Pereira (2015); Pacheco e Barros (2013); e, Toledo (2015). As conclusões dos autores foram que o *software* Geogebra contribuiu para uma melhora na articulação do raciocínio lógico matemático na busca das soluções das atividades propostas e que ainda existem muitos desafios a serem enfrentados para o ensino e aprendizagem de trigonometria. Além disso, apontam que as aulas experimentais possibilitam avanços significativos para o desenvolvimento intelectual da turma.

Reconhecimento e análise

A análise dos 10 artigos selecionados para este estudo foi fundamentada em Biembengut (2008). Portanto, comunga da ideia da autora ao afirmar que: “Analisar implica combinar vários dados ou resultados específicos em um mais geral, realizando combinações por meio de associações em função de similaridades, contraste ou proximidade, vizinhança.” (p. 95).

A análise foi pautada em categorias elaboradas a partir da síntese de cada artigo, sejam elas: análise com foco nos objetivos propostos; análise das metodologias utilizadas; análise com foco nas principais referências utilizadas; análise do uso dos *softwares*; análise com foco nas considerações apontadas pelos autores.

Análise com foco nos objetivos propostos

Os autores dos artigos A1, A3 e A8 apresentam como objetivo contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem matemática com o uso dos *softwares*. Além disso, os autores do artigo A1 apontam o objetivo de mostrar o quanto a tecnologia tem um papel importante para a educação, porém esse objetivo não foi atingido durante o desenvolvimento do estudo. Os autores dos artigos A4 e A6 visam estimular a aprendizagem matemática. Já nos artigos A5 e A7, procurou-se investigar como as tecnologias estão sendo utilizadas e como o uso destas pode implicar na aprendizagem.

Os autores do artigo A2 objetivam identificar os pontos positivos do uso do *software* e as dificuldades encontradas pelos professores com o uso de tecnologias. Já no artigo A9, busca-se analisar a interação e o desenvolvimentos dos estudantes por meio do trabalho em grupo, porém usando a tecnologia como ferramenta. Por sua vez, os autores do artigo A10 objetivam apresentar uma atividade desenvolvida no laboratório de informática para o ensino de trigonometria.

Análise das metodologias utilizadas

A metodologia de pesquisa utilizada nos artigos A2, A5, A6, A7, A9 e A10 foram de abordagem qualitativa, com base nos teóricos citados: Flinck (2009); Bodgan, Biklen (1994); Yin (2016); Sampieri, Collado, Lucio (2013); Borba, Araújo (2013); Cruz (2010); e, Moreira (2011). Os artigos A1, A3 e A8 utilizaram pesquisa bibliográfica. O artigo A4, por sua vez, descreveu sua metodologia de pesquisa como uma pesquisa de campo qualitativa e quantitativa.

Os autores que utilizaram abordagens qualitativas defenderam o seu uso, pois consideram que essa abordagem possibilita analisar as observações realizadas durante a pesquisa.

Análise com foco nas principais referências utilizadas

Em relação às principais referências que fundamentaram a área de tecnologias na

educação, não foi possível observar nenhum autor que tenha sido citado em todos os 10 artigos. Os autores que mais se repetiram foram: Borba, Silva e Gadanidis; Borba e Penteado; Gravina e Santarosa; e, Sancho. Além desses, outros autores foram citados em artigos isolados. Isso pode ser consequência dos diferentes objetivos que cada autor traçou para desenvolver suas pesquisas.

Análise do uso dos softwares

Os *softwares* utilizados nos 10 artigos analisados foram: Geogebra; Winplot; Excell; Modellus. Os conteúdos abordados foram funções afim, funções quadráticas, funções trigonométricas, equações polinomiais, geometria e números complexos.

Após a análise e leitura minuciosa de cada artigo, evidencia-se que os autores utilizam os *softwares*, principalmente, como uma ferramenta para revisar, contextualizar e aplicar o conteúdo. Porém, foi possível observar que nenhum autor aponta a utilização dos *softwares* para introduzir conceitos.

O Winplot foi utilizado nos estudos descritos nos artigos A2 e A3 para abordar funções afim, quadráticas e equações polinomiais. O Geogebra foi usado para desenvolver atividades sobre funções afim e quadráticas pelos autores dos artigos A4, A8 e A9. Nos artigos A6 e A10, envolveu funções trigonométricas e números complexos, ressaltando que no artigo A6 não foi detalhada a atividade aplicada. Na pesquisa apresentada no artigo A1, o *software* foi utilizado para propor uma atividade sobre geometria. O Excel foi utilizado para desenvolver funções quadráticas pelos autores do artigo A4, os quais não detalharam a atividade aplicada. Por fim, o *Software* wxMaxima foi utilizado na pesquisa apresentada no artigo A5 para abordar função trigonométrica e o Movimento Harmônico Simples. Percebe-se que na maioria dos artigos os conteúdos mais abordados com uso de *softwares* são as funções.

Borba, Silva e Gadanidis apontam que atividades produzidas no “[...] *Winplot* ilustram o quanto o dinamismo do sistema de representação pode provocar raciocínios que levam à compreensão de conteúdos de Matemática.” (2014, p.14). Além disso, os autores destacam que: “O *software* GeoGebra, com suas infinitas possibilidades, permite ao professor discorrer sobre temas importantes da geometria, cujo aprendizado exige muita abstração por parte do aluno.” (2014, p.44). Borba, Silva e Gadanidis (2014) defendem a ideia de que os *softwares* podem contribuir para que os estudantes entendam e compreendam conceitos de forma mais efetiva do que quando eles são apresentados sem

o uso dessa ferramenta.

Análise com foco nas considerações apontadas pelos autores

Foi possível verificar que, em geral, os autores concluem que o uso de *softwares* pode fazer com que a aprendizagem dos estudantes tenha uma mudança significativa. No A8, por exemplo, os autores observam que a utilização de diferentes representações semióticas faz com que os estudantes desenvolvam o seu processo cognitivo, fazendo com que melhorem sua capacidade de raciocínio. No artigo A10, os autores afirmam em suas conclusões que as aulas experimentais possibilitam avanços significativos para o desenvolvimento intelectual da turma.

Os autores do A6 mostram que o uso de tecnologias prende a atenção dos estudantes fazendo com que tenham uma maior compreensão do que está sendo estudado. Já no A7, propõe-se que o uso de tecnologias nas salas de aula traria uma aproximação maior entre professor e estudante, contribuindo para o desempenho dos estudantes.

Alguns autores, em particular do A2 e A7, relatam que a utilização dos *softwares* em sala não é muito comum, pois os professores sentem muita dificuldade devido a esse não ser um tópico frequentemente trabalhado em formações continuadas. Além disso, apontam que os *softwares* não resolvem problemas sozinhos em sala de aula, sendo preciso que a interação entre professor, estudante e *software* aconteça. Vale sublinhar que os autores do A9 concluem que os estudantes familiarizaram-se rapidamente com o *software* que foi utilizado em sua versão para dispositivos móveis, o que pode demonstrar que os estudantes possuem uma maior facilidade para a utilização de *softwares*.

Garofalo (2019, s/p.) aponta que: “Há outras barreiras que elencamos como justificativas para deixar a tecnologia fora das nossas aulas. Entre as barreiras estão a ausência de infraestrutura, conectividade e formação docente.”. Utilizar *softwares* como uma ferramenta pode não ser uma tarefa muito fácil, alguns professores podem não ter acesso ou não serem familiarizados com tecnologias, mas os jovens estão conectados em praticamente todas as suas atividades no dia a dia, fazendo com que a tecnologia seja uma ferramenta mais próxima para eles.

Considerações Finais

Ao iniciar este artigo, apontou-se como objetivo identificar quais os *softwares* que estão sendo utilizados e como eles vêm contribuindo para o ensino de Matemática no

Ensino Médio no Brasil.

A partir das análises, percebe-se que um dos artigos não atinge seu objetivo de dimensionar o quanto a tecnologia pode ser importante para a área de educação, assim como alguns artigos não aplicam suas atividades propostas, o que poderia tornar suas conclusões muito mais substanciais. A metodologia de pesquisa mais utilizada nessas pesquisas acadêmicas sobre o tema em questão é de abordagem qualitativa.

Foi possível verificar que existe uma diversidade de autores que se dedicam ao estudo da temática tecnologias da educação. Isso possibilitou a incidência de contribuições bem diversificadas.

Como mencionado anteriormente, a tecnologia está presente diariamente na vida das pessoas, mas de modo mais frequente na dos adolescentes. Isso pode ser um dos fatores que faz os estudantes se habituarem rapidamente ao uso de *softwares*, conforme mencionado em alguns artigos estudados, bem como indicar uma possível explicação do porquê a aula tornar-se mais atrativa. O fato de estar acostumado com a tecnologia, pode contribuir para que ele seja protagonista da sua aprendizagem.

Foi possível concluir que o *software* mais utilizado tem sido o Geogebra, com o intuito de revisar e contextualizar o conteúdo que está sendo desenvolvido. Os conteúdos abordados se repetem nesses artigos, pois a maioria dos artigos selecionados utilizam os *softwares* para abordar funções. Vale ressaltar que o Geogebra pode ser utilizado para desenvolver diferentes ramos da Matemática. Contudo, a maioria das atividades propostas utilizam-se do *software* para a construção de gráficos

Para uma análise mais aprofundada seria interessante identificar os motivos que levam os professores a não utilizar os *softwares* com o objetivo de introduzir novos conceitos no ensino de Matemática, tampouco utilizá-los para o ensino de outros conteúdos além de Funções e Geometria. Contudo, os critérios adotados para incluir os artigos neste estudo não possibilitaram a identificação de estudos a esse respeito.

Finalizando, vale sublinhar que se os artigos selecionados fossem outros, outras conclusões e considerações poderiam vir à tona.

Referências

BIEMBEGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: Sala de aula e internet em movimento. Belo Horizonte: Autêntica,

2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educar é a base.** Brasília: MEC, 2018.

GAROFALO, D. 7 ações para superar as barreiras da tecnologia na sala de aula. **Nova Escola**, São Paulo, Abril. 2019.

GRAVINA, M. BASSO, M. V. A. Mídias digitais na educação Matemática. *In: GRAVINA, M. (org.). Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para formação do professor de Matemática.* Porto Alegre: Evangraf. cap. 1, p. 11-35. 2012.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. C. A Aprendizagem da Matemática Em Ambientes Informatizados. **Informática na Educação: teoria & prática.** v. 2, n. 1. maio, 1999.

MEDEIROS, J. S. R. FONSECA FILHOS, H. D., MATOS, R. S. Uso de celular no ensino de ciências exatas: um estudo de caso. **Science and Knowledge in Focus.** Macapá, v. 1, n. 2, p. 37-47, 2018.

PAPERT, S. **Logo: Computadores e educação.** São Paulo: Editora Brasiliense S.A., 1985.

SOFTWARE. *In: DICIONÁRIO DO AURÉLIO.* 2018.

TAJRA, S. F. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade.** 2 ed. São Paulo: Érica, 2000.

TECNOLOGIA. *In: DICIONÁRIO DO AURÉLIO.* 2018.

VERASZTO, E. V.; SILVA, D.; MIRANDA, N. A.; SIMON, F. O. **Tecnologia: Buscando uma definição para o conceito.** PRISMA.COM, n. 8, 2009.