

# O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NAS AULAS DE MATEMÁTICA

SENA, Marlene Rosa

PADILHA, Eliandro José (Orientador)

O uso das tecnologias nas aulas de Matemática pode proporcionar várias mudanças na prática utilizada pelo professor em sala de aula e nas maneiras de ensinar os conteúdos para os estudantes. Elas têm propiciado modernização na área educacional, porém alguns problemas desses recursos são relevantes para a prática pedagógica dos professores, que possui dificuldades de adaptação com o uso da Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na sala de aula. Nesta pesquisa, temos como objetivo investigar como as tecnologias podem contribuir para que os conteúdos matemáticos sejam mais significativos despertando mais interesse pelas aulas de matemática. Utilizamos uma abordagem qualitativa de investigação e foram analisados livros que tratam do tema proposto, para que sejam verificadas as possíveis contribuições das Tecnologias Digitais para o ensino da Matemática, procurando entender como os educadores do ensino superior usam TIC quando ministram suas aulas. As pesquisas indicam que os educadores precisam de treinamento constante, capacitação e conhecimentos necessários para a utilização dos recursos tecnológicos, pois enfrentam dificuldades relacionadas à falta de computadores, falta de internet, salas superlotadas, valorização profissional. Sendo assim os problemas enfrentados por esses profissionais precisam ser considerados para que a efetivação das tecnologias ocorra com qualidade, pois contribuem com o processo de ensino e de aprendizagem, além de crescimento no conhecimento dos alunos.

**Palavras-chave:** Aprendizagem. Cotidiano. Tecnologia Digital.

## 1. INTRODUÇÃO

A tecnologia ultimamente está crescendo em um ritmo acelerado na sociedade de forma muito significativa, proporcionando as pessoas mais facilidades para obter informações, fazendo necessária e presente na vida de qualquer cidadão. Para que possamos avançar diante dessa evolução é necessário que seja oferecido a formação de todos contribuindo com uma educação de qualidade.

Diante desse quadro os cursos de formação de professores para o ensino superior, tem passado por grandes discussões e o que se destaca é a questão da formação para que eles possam exercer sua profissão com qualidade e competência.

Este tema surgiu diante das necessidades pedagógicas que mostram a carência e a necessidade de contribuir para as diversas maneiras de ensinar em que os educandos possam obter um pensamento crítico auxiliando no desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática.

A matemática aliada a tecnologia pode auxiliar nas práticas do cotidiano oportunizando a aquisição do conhecimento possibilitando melhoria de qualidade vida, qualificação profissional entre outros benefícios.

As ferramentas tecnológicas realizam uma aprendizagem considerável considerando a maneira como os professores fazem a mediação em sala de aula.

Os recursos tecnológicos é uma contribuição muito importante para as aulas de Matemática, pois podemos desenvolver muitas habilidades que facilita ao estudante pesquisar, observar, raciocinar e obter um senso crítico.

Sendo assim refletimos sobre a importância da matemática para as tecnologias e como os professores podem auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem dos alunos a obter um conhecimento necessário para a resolução de vários tipos de problemas, com métodos eficazes para compreender e atuar no mundo.

O presente texto traz em sua sequência a metodologia utilizada neste trabalho, processo de formação de professores no ensino superior, o surgimento da matemática, matemática no cotidiano, a importância do uso das tecnologias na sala de aula, instrumentos tecnológicos na sala de aula, seguido das considerações finais e referências sobre o estudo.

## **2. METODOLOGIA**

O presente trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, procurando identificar, na literatura, as possíveis contribuições das Tecnologias Digitais para o ensino da Matemática.

Para a realização desse estudo foram analisados trabalhos com o uso do site Google Acadêmico. As palavras-chave utilizadas foram: aprendizagem, cotidiano e tecnologia digital.

Essa busca, já realizada, resultou em aproximadamente 3990 resultados. Para seleção de artigos, serão definidos alguns critérios: leitura dos títulos das 50 pesquisas mais relevantes, leitura dos resumos das 30 pesquisas que possuem os

títulos mais próximos à temática investigada e, finalmente, seleção dos artigos que revelaram possibilidades de melhor contribuição com a pesquisa.

A apresentação do trabalho foi realizada de forma descritiva, possibilitando ao leitor a avaliação da aplicabilidade da revisão da literatura, de forma a contribuir significativamente com o uso das tecnologias digital em sala de aula.

### **3. REVISÃO BILIOGRÁFICA/ESTADO DA ARTE**

#### **3.1. PROCESSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENSINO SUPERIOR**

O processo de ensino e de aprendizagem de Matemática no ensino superior está relacionado a todas as fases da escolaridade. De acordo com dados de pesquisas já realizadas o baixo índice de desempenho dos discentes são muitos expressivos.

Os alunos ao entrarem no ensino superior, terão muitas dificuldades para assimilar os conteúdos que necessitam de conhecimentos prévios, pois no ensino médio não dominaram os conteúdos básicos deste componente curricular.

Apesar dos dados indicarem que a não aprendizagem de Matemática no Ensino Superior seja a falta do aprendizado dos anos anteriores, existem alguns fatores que contribuem para que os estudantes tenham problemas no ensino desta disciplina.

Conforme algumas pesquisas a falta de interesse e motivação para o estudo dos conceitos matemáticos mais abstratos contribui para a baixa aprendizagem do ensino da Matemática, e quando chega no ensino superior possui uma formação tradicional, o que dificulta o seu aprendizado.

De acordo com Cunha (2006), o estudante universitário enfrenta desafios sobre o conhecimento de sua área específica sendo necessário um curso de pós-graduação para aprimorar seus conhecimentos, sendo capaz de refletir sobre sua formação e obter uma atividade profissional adequada para exercer sua profissão com excelência.

Na década de 1990, apareceram algumas políticas públicas dentre elas “o Plano Nacional de Educação e Valorização Docente”, sob a lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que, após mais de três anos de tramitação do projeto-lei nº 8035/2010, foi aprovado.

O plano considera vinte metas, das quais ressalto a 13<sup>a</sup> e a 15<sup>a</sup>, conforme a seguir:

Meta 13: elevar a qualidade da educação superior e ampliar a proporção de mestres e doutores do corpo docente em efetivo exercício no conjunto do sistema de educação superior para 75% (setenta e cinco por cento), sendo, do total, no mínimo, 35% (trinta e cinco por cento) doutores.

Meta 15: garantir, em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no prazo de 1 (um) ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação de que tratam os incisos I, II e III do caput do art. 61 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, assegurando que todos os professores e as professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam (BRASIL, 2014, p. 43 e 48).

Muitas vezes os professores não possuem formação necessária para oferecer ao aluno uma educação de qualidade.

De acordo com Heinz,

São várias as questões que surgem, quando falamos em métodos que devem ser adotados pela escola e pelos professores para inserir as tecnologias no ambiente de aprendizagem. O professor tem a necessidade de se adaptar a todas essas mudanças que ocorreram e vem ocorrendo atualmente, ele precisa aprender a trabalhar com situações que muitas vezes não fazem parte de sua formação acadêmica e também precisa estar sempre bem informado e atualizado para que possa atender à demanda de alunos que vivem nesta era tecnológica (HEINZ, 2008).

Na geração atual o aprofundamento ao mundo digital é muito importante e os professores precisam ajustar suas aulas de acordo com a realidade.

Para contribuição do processo de ensino e de aprendizagem os educadores precisam fazer inovações e buscar conhecer novos caminhos possibilitando o uso das tecnologias em suas aulas.

A Matemática existe em nosso mundo atual, sendo interessante aplicá-la em sala de aula, utilizando os conhecimentos prévios que os estudantes trazem de seu cotidiano.

### **3.2. O SURGIMENTO DA MATEMÁTICA**

A Matemática apareceu como uma necessidade do progresso da humanidade em muitas situações diárias, sendo utilizada para entender as quantidades, a contagem dos animais a elaboração dos calendários. Esses componentes

contribuíram para que o aprendizado em Matemática seja significativo na vida das pessoas desde antigamente, que o homem já possuía uma base sobre quantidades, e tinha certo conhecimento dos números.

No período que era conhecido como Neolítico, o homem buscou novos aprendizados na agricultura com o cultivo de plantas e na elaboração dos primeiros calendários agrícolas. Nessa época as quantidades eram representadas por desenhos que serviam para contar animais ou para se comunicar com outros grupos.

Com esta reflexão podemos certificar que a Matemática está presente em toda a parte histórica desde o começo dos tempos, sendo considerado diversos aprendizados desde a antiguidade até a atualidade, sendo um entendimento interdisciplinar, incluindo em todas as disciplinas como por exemplo em Geografia, em que há a elaboração gráficos e tabelas para verificação dos dados, em História quando datamos os fatos que foram importantes para a construção dos acontecimentos históricos, em Língua Portuguesa com a interpretação dos textos para contribuir com o raciocínio lógicos das situações problema é fundamento o domínio desta disciplina.

Ressaltamos que a Matemática é relevante para o desenvolvimento de toda a população nas mais variadas profissões, pois envolve muitas formações como engenharia, arquitetura, ciências humanas e exatas.

De acordo com Cunha (2017) a Matemática é fundamental para o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem desta disciplina, oportunizando aos estudantes compreender conceitos desde o começo dos tempos, promovendo curiosidade, além de despertar o interesse para futuras pesquisas.

A Matemática é essencial para todos os campos da vida, pois sempre precisamos calcular, medir, argumentar. Com essas informações a sociedade foi se devolvendo até chegar com o uso das tecnologias como o uso do computador, as calculadoras, smartphones, internet e outros instrumentos que são importantes para os educadores prepararem suas aulas.

### **3.3. MATEMÁTICA NO COTIDIANO**

A Matemática no cotidiano contribui para facilitar a vida do ser humano, pois tudo o que está relacionada a este conteúdo encontra-se relacionado na nossa vida diária, e de acordo com Cunha (2017):

“a matemática é aceita com insatisfação pela comunidade escolar, pois exige dos estudantes um grau de memorização e uma ampla linha de raciocínio, esta dificuldade encontrada que os fazem distanciar-se de sua prática no cotidiano” (CUNHA, 2017).

A utilização da matemática no cotidiano é essencial para que os professores possam relacionar com suas aulas diárias com a realidade e possa estudar uma melhor forma de planejar suas atividades, e estimular o raciocínio lógico.

A função do professor é motivar o raciocínio lógico do aluno, deixando que as ideias e pensamentos fique livre para pensar nos exercícios e nas respostas mesmo se estiverem erradas, pois o professor poderá refletir e planejar a melhor a sua forma de abordar as atividades.

Com a orientação e estratégias adequadas os objetivos do professor de matemática poderão ser alcançados. O professor poderá colher e formular respostas de seus alunos com novas perguntas e proporcionando chegar a uma resposta com autonomia.

Professores de matemática podem disponibilizar os seus alunos atividades que usem raciocínio lógico em diversas situações diárias, e direcionar a solucionar problemas matemáticos de forma apropriada, visto que na sociedade atual os números fazem parte da nossa rotina diária.

Com o passar do tempo, as tecnologias colaboraram com o processo de ensino e de aprendizagem, proporcionando inovação ensinando os estudantes a possuir um pensamento crítico, oportunizando o raciocínio diante das atividades que são encontradas no dia a dia.

### **3.4. A IMPORTÂNCIA DO USO DAS TECNOLOGIAS NA SALA DE AULA**

As tecnologias utilizadas na sala de aula possuem pontos muitos significativos e contribuem com a aprendizagem dos estudantes. Com a educação aliada a tecnologia é possível elevar o conhecimento que antes era difícil ou até mesmo impossível de conseguir.

Novas estratégias e métodos na educação foi possível devido ao avanço das tecnologias para que fosse possível proporcionar uma educação de qualidade mais atraente.

O uso das tecnologias de informação e comunicação foi relevante para os planejamentos de ensino que podem possibilitar um ambiente de aprendizagem mais

atrativo, oferecendo mais dados de pesquisas e maneiras diferentes de aplicação do conteúdo estudado.

O uso das tecnologias durante o processo de ensino e de aprendizagem possui muitas facilidades e a mais conhecida é a *Implementar Learning Management System (LMS)*, no Brasil chamada de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Ela proporciona recursos diversificados muito importantes como a disponibilização de livros virtuais, biblioteca on line, exercícios personalizados e gamificados, de acordo com a disponibilidade de cada aluno (BARROS, 2019).

Estudos indicam que quando é aplicado nas aulas o uso de ferramentas tecnológicas os alunos apontam que ficam mais interessados na aprendizagem. Diante deste fato os professores podem e devem realizar a utilização da tecnologia no planejamento de suas aulas, para atingir todo o acesso as informações dos dias atuais.

Conforme Perius (2012), “é importante destacar que a utilização de tecnologia não se destina simplesmente, a “facilitar os cálculos ou as medidas, ela permite transformar os processos de pensamentos” e os processos de construção do conhecimento”.

De acordo com Almeida (2016), o uso inadequado de instrumentos tecnológicos, podem ser prejudiciais:

O uso das ferramentas tecnológicas em excesso e de forma errônea pode atrapalhar o desempenho dos alunos. Por exemplo, o manuseio delas para buscar resultados resolvidos pode atrapalhar o raciocínio dos discentes e conseqüentemente, contribuir para o fracasso da aprendizagem matemática. (ALMEIDA, 2016).

A inclusão das tecnologias que existem pode colaborar nas mudanças que se fazem necessárias aos conteúdos relacionados à Matemática. Sugerimos algumas ferramentas que podem auxiliar o estudante para o processo de ensino e de aprendizagem da Matemática no ensino superior, tais como o uso de aplicativos que possuem calculadoras gráficas e cálculos para a realização dos exercícios de Matemática.

Esses instrumentos de aprendizagens têm importância significativa durante o processo e deve ser reconhecida, tendo sempre um plano de aula incluindo as tecnologias.

### 3.5. INSTRUMENTOS TECNOLÓGICOS NA SALA DE AULA

É evidente que a tecnologia atualmente vem desempenhando um papel fundamental nas aulas de Matemática e pode ser considerada como um recurso didático, durante o processo de ensino e de aprendizagem, pois cria oportunidades de aprendizagem, possibilitando uma ferramenta de apoio ao professor.

Elas motivam os estudantes na procura por conhecimentos e estimulam a adquirirem mais entusiasmo para aprender, além de transferir novos significados sobre os conteúdos abordados.

Na associação tecnologias e ensino de Matemática no ensino superior, um instrumento significativo é a Calculadora Gráfica, em que é possível observar leitura, interpretação visualização e construção de conceitos, visto de uma forma mais criativa e dinâmica.

Nos cursos de Licenciaturas o uso das calculadoras gráficas proporciona aos novos professores conceitos de como pensar e refletir sobre seu planejamento incluindo o uso das tecnologias em suas aulas, para que aprendam utilizar quando estiverem inseridos no mercado de trabalho.

Apresentamos o aplicativo da “Calculadora Gráfica Geogebra”.

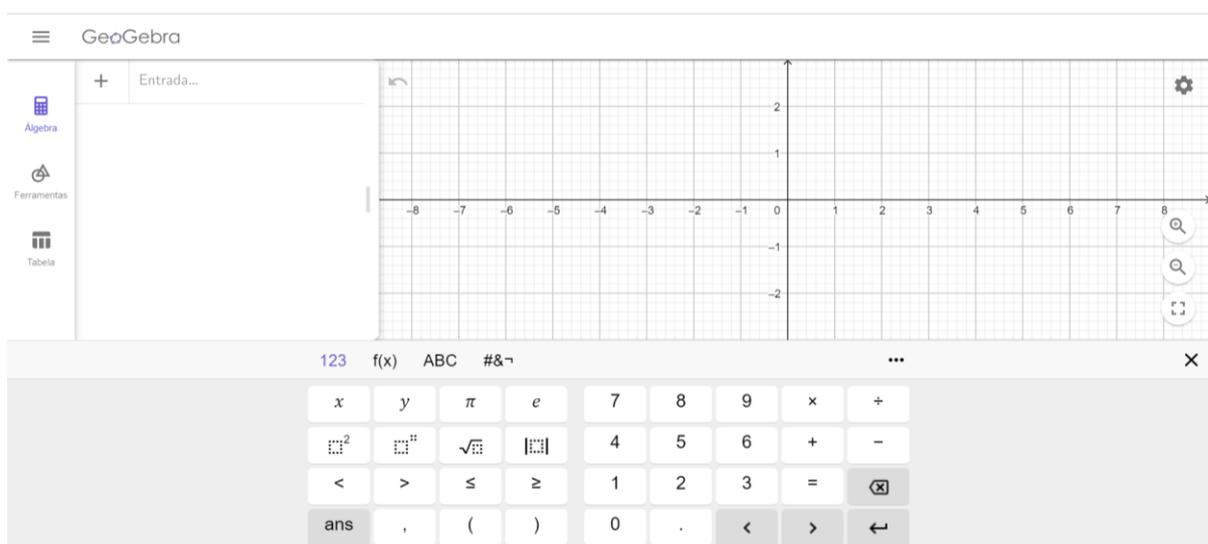


Figura 1: Tela do Geogebra.

Fonte: <https://www.geogebra.org/graphing?lang=pt>  
acesso em 01 nov. 2021.

De acordo com Gonçalves (2016), o software GeoGebra foi desenvolvido por Markus Hohenwarter, em sua pesquisa de mestrado no ano de 2001, junto à Universidade Salzburg, na Áustria. “Sua intenção inicial foi criar um software capaz de lidar de forma dinâmica e simultaneamente com as representações algébricas e geométricas, para os níveis de Ensino Médio e Universitário”.

Gonçalves (2016), aponta que quando apareceu o GeoGebra foi oportunizada “uma licença de Código Livre e gratuito, permitindo a vários pesquisadores e profissionais especializados em diversas áreas, contribuírem com o autor do projeto”.

“A cooperação de vários pesquisadores favoreceu a expansão do software GeoGebra para mais de 190 países, disponível para 68 idiomas, podendo atualmente ser utilizado em computadores e dispositivos móveis” (GONÇALVES, 2016).

Também apresentamos a “Calculadora Gráfica Symbolab”.

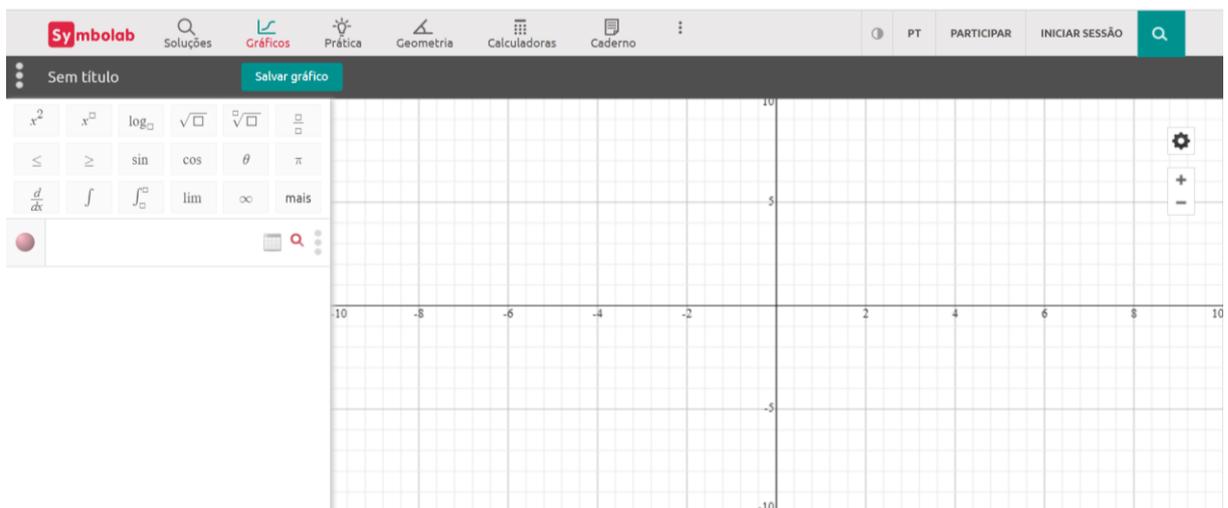


Figura 2: Tela do Symbolab.

<https://pt.symbolab.com/graphing-calculator>

acesso em 01 nov. 2021.

De acordo com as pesquisas efetuadas, os alunos ficam mais motivados e apresentam uma capacidade maior de entender o conteúdo de Cálculo utilizando o aplicativo Symbolab, pois ampliam a vantagem de compreender as atividades de cálculos por etapa e construir gráficos, além de proporcionar melhora no aprendizado.

A qualidade das tecnologias promove mudanças no ensino tradicional, procurando adequar à realidade, evidenciando a importância do uso nos cursos de formação do professor de Matemática.

O outro aplicativo importante para que as aulas de Matemática tenham mais significância é o Wolfram que é muito utilizado nas aulas de Cálculo Diferencial e Integral, pois possui capacidade para exibir uma resposta simbólica e gráfica. De acordo com Rodrigues,

“Um exemplo de sua utilização pode ser visto no vídeo “Wolfram/Alpha para estudantes de Cálculo”, elaborado por Talbert. Para utilizadores não familiarizados com o aplicativo existe ainda a enciclopédia Walpha, produzida por Derck Bruff, com exemplos específicos como o Wolfram/Alpa pode ser usado em uma variedade de cursos de matemática” (RODRIGUES, 2011).

Wolfram/Alpha pode proporcionar um papel fundamental na Matemática principalmente nos conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral, pois resolve vários problemas e responde a muitas necessidades e elabora muitos desafios, contribuindo com o processo de ensino e de aprendizagem.

Mathway é um aplicativo que solucionada rapidamente questões de matemática desde a álgebra básica até cálculos complexos, com o campo de informação de uma calculadora que precisa apenas fazer a digitação o problema recebendo as respostas detalhadas incluindo matemática básica introdução à álgebra, álgebra, trigonometria, introdução ao cálculo, cálculo, estatística, matemática finita, álgebra linear, química e representação de gráfico. Na tela abaixo, segue a tela do aplicativo.

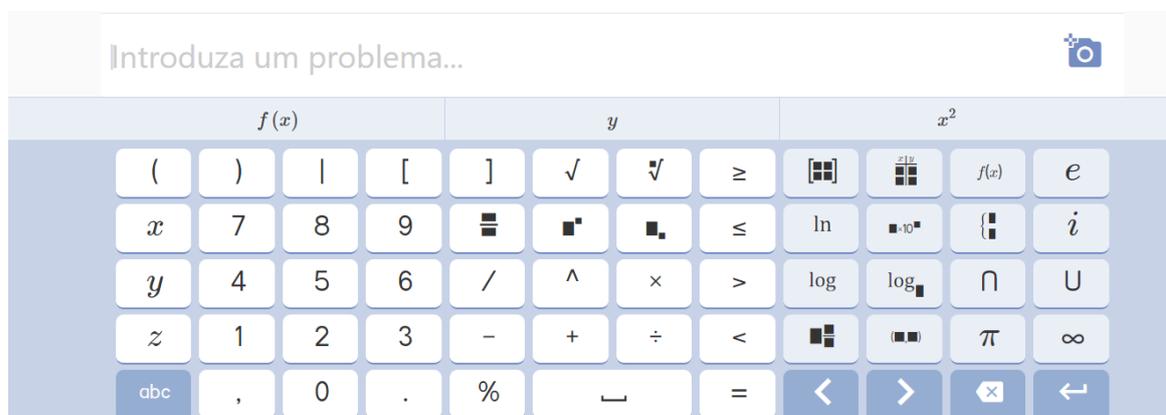


Figura 3: Tela do Mathway

<https://www.mathway.com/pt/Calculus>

acesso em 01 nov. 2021.

Nesta tela abaixo, incluímos  $f(x)=1/(x+3)$  para que possamos verificar como inserir o exercício no aplicativo.

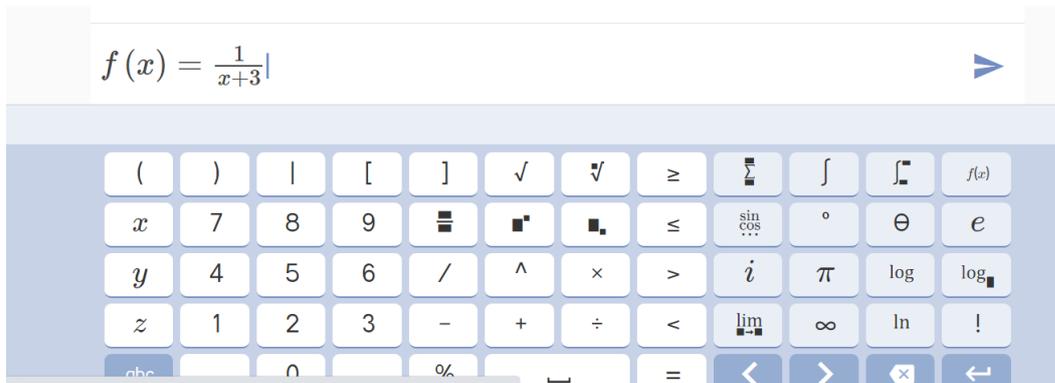


Figura 4: Tela do Mathway

<https://www.mathway.com/pt/Calculus>

acesso em 01 nov. 2021

Quando clicamos na seta aparece várias opções, sobre o que desejamos resolver.

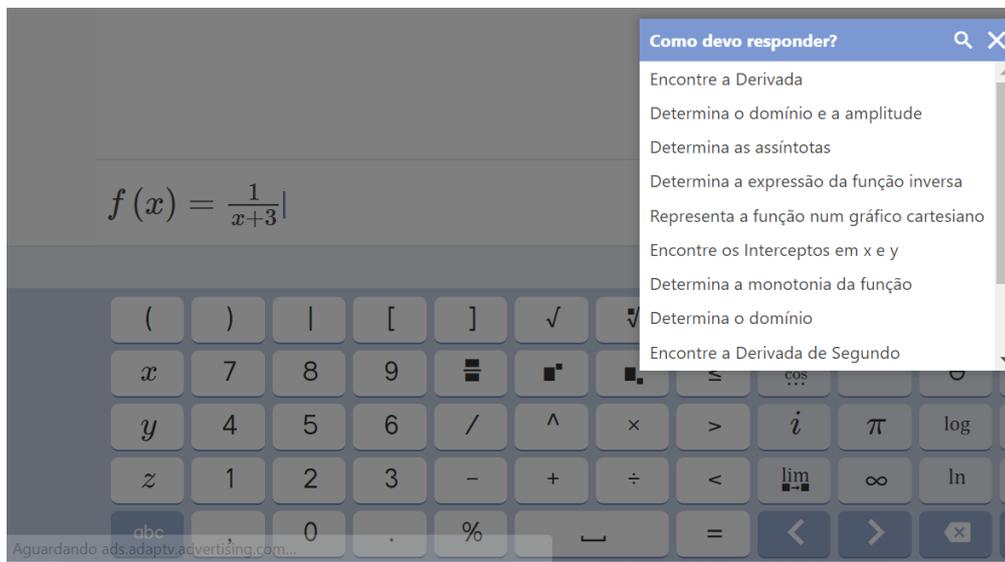


Figura 5: Tela do Mathway

<https://www.mathway.com/pt/Calculus>

acesso em 01 nov. 2021.

Mathway é um aplicativo adequado que pode contribuir a resolver vários problemas de matemática que precisam de um instrumento mais complicado que a calculadora instalada em seu dispositivo.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo desta pesquisa foi investigar como as tecnologias podem contribuir para que os conteúdos matemáticos sejam mais significativos despertando mais interesse pelas aulas de matemática.

Para alcançar este objetivo, buscamos na literatura estudos a respeito da importância das metodologias relativas ao ensino de Matemática aliadas as tecnologias digitais; como tornar a aula de Matemática mais significativa de acordo com a realidade do aluno e pesquisar como os professores de matemática podem complementar o uso de materiais tecnológicos em benefício da aprendizagem dos alunos.

Durante o desenvolvimento deste trabalho, tivemos a intenção de verificar qual a importância da Matemática para as tecnologias, contribuindo com os processos de ensino e de aprendizagem dos estudantes do curso superior.

Tivemos alguns resultados que consideramos relevantes e que mostram os procedimentos significativos utilizados pelos professores com o uso da tecnologia em sala de aula.

Algumas evidências mostram que o uso de aplicativos torna as aulas mais prazerosas e contribuem melhor com o processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes universitários, pois quando eles ingressam no curso superior possuem muitas defasagens do ensino médio, devido a falta de formações e capacitações dos professores com o uso das tecnologias.

Apresentamos alguns aplicativos como Geogebra, Symbolab, Wolfram/Alpha, Mathway, para que possa proporcionar aos profissionais da área refletir sobre a utilização desses softwares, favorecendo na construção do pensamento matemático.

As pesquisas estudadas indicaram que o uso das Calculadoras Gráficas contribui para o ensino aprendizagem dos estudantes pois favorece a observação gráfica, motiva a participação e o desempenho nas aulas de matemática, de modo que sejam construtores das suas próprias aprendizagens.

Esperamos que as informações apresentadas nesta pesquisa possam motivar novos pesquisadores a realizar estudos envolvendo as tecnologias digitais na sala de aula.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, H. M. **O uso de celulares, tablets e notebooks no ensino da matemática.** Revemat - Revista Eletrônica de Educação Matemática., v. 11 n. 2, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/1981-1322.2016v11n2p318/33643>. Acesso em: 02 nov. de 2021.

BARROS, Aline F.O. **Uso das Tecnologias na Educação como Ferramentas de Aprendizado.** Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXIX, Nº. 000156, 07 fev. 2019. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/o-uso-das-tecnologias-na-educacao-como-ferramentas-de-aprendizado>. Acesso em 01 nov. 2021.

CUNHA, Célia Regina Muniz da. **O uso da calculadora no ensino da matemática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma intervenção no curso de pedagogia.** Universidade do Vale do Taquari - Univates Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu-Mestrado Profissional em Ciências Extas. Lajeado, set. 2019. Disponível em <https://www.univates.br/bdu/handle/10737/2885>. Acesso em 01 nov. 2021.

CUNHA, César Pessoa. **A Importância da Matemática no Cotidiano.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 04. Ano 02, Vol. 01. pp 641-650, jul. 2017. ISSN:2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/wp-content/uploads/artigo-cientifico/pdf/matematica-no-cotidiano.pdf>. Acesso em 01 nov. 2021.

CUNHA, Maria Isabel da. **Docência Na Universidade, Cultura E Avaliação Institucional: Saberes Silenciados Em Questão**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Educação. Revista Brasileira de Educação, v. 11, n. 32, maio/ago. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/DXcxqSxXBNRv7P4cX7QDBnb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 01 nov. 2021.

**GEOGEBRA**. Disponível em: <https://www.geogebra.org/graphing?lang=pt>. Acesso em 01 nov. 2021.

GONÇALVES, William. V. O. **Transitar entre a Matemática do Matemático, a Matemática da Escola e a Matemática do Geogebra: Um estudo de como professores de Matemática lidam com as possibilidades e limitações do Geogebra**. Tese (doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”(UNESP), Bauru – SP, 2016.

**MATHWAY**. Disponível em: <https://www.mathway.com/pt/Calculus>. Acesso em 01 nov. 2021.

HENZ, Carla Cristina Henz. **O uso das tecnologias do ensino-aprendizagem da Matemática**. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Uri – Campos de Erechim. ERECHIM, 2008. Disponível em: [https://www.uricer.edu.br/cursos/arq\\_trabalhos\\_usuario/850.pdf](https://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/850.pdf). Acesso em 01 nov. 2021.

PERIUS Ana Amélia Butzen Perius. **A Tecnologia aliada ao ensino da Matemática**. Universidade Federal do Paraná. Cerro Largo – RS, 2012. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/95906/000911644.pdf?sequence=>. Acesso em 01 nov. 2021.

RODRIGUES, Alberto Rodrigues. **Wolfram/Alpha: uma nova visão da Matemática**. **CMAT** – Universidade do Minho, Braga. ADM – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa Portugal. 2011. Disponível em:

[https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/16208/1/CISTI\\_2011.pdf](https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/16208/1/CISTI_2011.pdf).

Acesso em 01 nov. 2021.

**SYMBOLAB.** Disponível em: <https://pt.symbolab.com/graphing-calculator>. Acesso em 01 nov. 2021.