

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

TATIANE GOULART COELHO

**O USO DAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO DE CÁLCULO
DIFERENCIAL E INTEGRAL: UM PANORAMA DE PESQUISAS EDUCACIONAIS
NO BRASIL**

Bagé

2023

TATIANE GOULART COELHO

**O USO DAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO DE CÁLCULO
DIFERENCIAL E INTEGRAL: UM PANORAMA DE PESQUISAS EDUCACIONAIS
NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Blass

**Bagé
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

C219u Coelho, Tatiane Goulart
O uso das tecnologias no processo de ensino de cálculo
diferencial e integral: um panorama de pesquisas educacionais
no Brasil / Tatiane Goulart Coelho.
63 p.
Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, MATEMÁTICA, 2023.
"Orientação: Leandro Blass".
1. Cálculo Diferencial e Integral . 2. Tecnologias . 3.
Ensino. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Pampa

TATIANE GOULART COELHO

O USO DAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: UM PANORAMA DE PESQUISAS EDUCACIONAIS NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 30 de junho de 2023.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Leandro Blass
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Dra. Dionara Teresinha da Rosa Aragon
UNIPAMPA

Profa. Dra. Francieli Aparecida Vaz

UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **DIONARA TERESINHA DA ROSA ARAGON, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/07/2023, às 19:36, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **FRANCIELI APARECIDA VAZ, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/07/2023, às 19:39, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **LEANDRO BLASS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/07/2023, às 21:05, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1179392** e o código CRC **6F1C776D**.

Referência: Processo nº 23100.013476/2023-82 SEI nº 1179392

Foi pensando nas aulas de cálculo que executei este projeto, por isso dedico este trabalho a todos professores de cálculo e a quem mais essa pesquisa possa ajudar de alguma forma.

AGRADECIMENTO

A Deus e a Nossa Senhora Aparecida por me darem forças quando tudo parecia dar errado, por me fazerem acreditar que eu conseguiria e por terem feito meu sonho se tornar realidade.

Aos meus pais por estarem sempre do meu lado, incentivando meus sonhos e fazendo o possível e o impossível para que tudo desse certo.

A minha amiga Raphaela Dutra por estar desde o início do curso ao meu lado me apoiando e me mantendo firme nessa trajetória.

Ao meu colega Jader Rodrigues pela ajuda no começo quando tudo parecia ser tão complicado.

Aos demais amigos, colegas e familiares que entenderam quando eu não pude estar presente por precisar dedicar-me ao TCC e mesmo assim continuaram ao meu lado me apoiando e ajudando no possível.

Ao prof. Dr. Leandro Blass pelos meses, dias, horas e segundos dedicados ao “nosso” TCC. Sou eternamente grata por todos os ensinamentos, e principalmente por acreditar que eu teria potencial para desenvolver esta pesquisa quando nem eu mesma acreditava.

As professoras Dionara e Francieli por aceitarem serem membros da banca, por disponibilizarem seu tempo e por colaborarem com esta pesquisa.

RESUMO

Atualmente convivemos com as tecnologias em diversas situações do nosso cotidiano, nas universidades o uso dos recursos tecnológicos aumenta cada vez mais na ideia de fornecer melhorias em aulas como as de Cálculo Diferencial e Integral, por exemplo. Nesta perspectiva, este trabalho tem como objetivo discutir e analisar de maneira qualitativa artigos, teses e dissertações relacionado ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de Cálculo Diferencial e Integral, selecionados por meio de uma pesquisa bibliográfica nas plataformas Google Acadêmico e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações no período temporal (2018-2022), a fim de responder à problemática: "Como as Tecnologias de Informação e Comunicação podem potencializar o ensino de Cálculo Diferencial e Integral?". Ainda para uma análise qualitativa mais aprofundada, foi utilizado o *software IRaMuTeQ*. Com base nos resultados obtidos referente aos documentos pesquisados, destaca-se que o uso de tecnologias em aulas de Cálculo Diferencial e Integral pode sim "facilitar", potencializar, exemplificar, tornar as aulas mais dinâmicas e auxiliar na visualização de gráficos, demonstrações, etc, além disso, o aluno se torna mais participativo. Após analisar os trabalhos, verificou-se uma grande aceitação da inserção de recursos tecnológicos nas aulas de Cálculo Diferencial e Integral em todos os documentos estudados. Pode-se concluir que o uso das tecnologias no ensino de Cálculo Diferencial e Integral é importante para despertar interesse no aluno, tornando o desenvolvimento dos seus conhecimentos mais criativo e ativo. As tecnologias possibilitam diversas formas de ensinar, impulsionando o conhecimento quando utilizadas de maneira coerente.

Palavras-Chave: Cálculo Diferencial e Integral; Tecnologias; Ensino.

ABSTRACT

Currently, we live with technology in various situations of our daily lives. In universities, the use of technological resources is increasing more and more with the aim of providing improvements in subjects such as Differential and Integral Calculus, for example. From this perspective, this work aims to discuss and analyze, in a qualitative manner, articles, theses, and dissertations related to the use of Information and Communication Technologies in the teaching of Differential and Integral Calculus, selected through a bibliographic search on Google Scholar and Digital Library of Theses and Dissertations in the temporal period (2018-2022), in order to answer the question: "How can Information and Communication Technologies enhance the teaching of Differential and Integral Calculus?" Additionally, for a more in-depth qualitative analysis, the IRaMuTeQ *software* was used. Based on the results obtained from the researched documents, it is highlighted that the use of technology in Differential and Integral Calculus classes can indeed "facilitate," enhance, exemplify, make classes more dynamic, and assist in the visualization of graphs, demonstrations, etc. Furthermore, it encourages student participation. After analyzing the works, a great acceptance of the integration of technological resources in Differential and Integral Calculus classes was found in all the studied documents. It can be concluded that the use of technology in the teaching of Differential and Integral Calculus is important to spark students' interest and make the development of their knowledge more creative and active. Technologies enable various teaching methods and enhance knowledge when used appropriately.

Keywords: Differential and Integral Calculus; Technologies; Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organograma gerado pelo <i>software</i> IRaMuTeQ (artigos).....	45
Figura 2 – Dados resultantes da análise textual dos artigos.....	46
Figura 3 – Organograma gerado pelo <i>software</i> IRaMuTeQ (Teses e Dissertações)...	50
Figura 4 - Dados resultantes da análise textual das teses e dissertações.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Artigos da plataforma Google Acadêmico – (2018/2022)	29
Quadro 2 – Teses e Dissertações da plataforma Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – (2018/2022).....	38

LISTA DE SIGLAS

BDTD – Biblioteca Digital de Teses e Dissertações

CDI – Cálculo Diferencial e Integral

TIC's – Tecnologias de Informação e Comunicação

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

ST – Segmento de Texto

p – página

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.2 Justificativa	16
1.3 Objetivos	17
2 CONCEITOS GERAIS E REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 O Cálculo Diferencial Integral.....	18
2.1 Tecnologias no sistema educacional	21
2.2 O uso das tecnologias e sua contribuição para o ensino de Cálculo Diferencial Integral	24
3 METODOLOGIA	27
3.1 Metodologia da pesquisa	27
3.2 Seleção dos documentos para análise.	28
3.3 Análise dos dados.....	28
4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	29
4.1 Quadro 1 – Artigos da plataforma Google Acadêmico - (2018/2022)	29
4.2 Quadro 2 – Teses e Dissertações da plataforma Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – (2018/2022).	38
4.3 Resultados obtidos via <i>software</i> IRaMuTeQ	43
4.4 Análise qualitativa via <i>software</i> IRaMuTeQ dos artigos.	44
4.5 Figura 1 - Organograma gerado pelo <i>software</i> IRaMuTeQ (artigos)	45
4.6 Figura 2 – Dados resultantes da análise textual dos artigos	46
.....	46
4.7 Classe 1 - Uso e potencialidades das tecnologias	46
4.8 Classe 2 – Reflexão.....	48
4.9 Análise qualitativa via <i>software</i> IRaMuTeQ das teses e dissertações.....	49

4.10 Figura 3 – Organograma gerado pelo software IRaMuTeQ (Teses e Dissertações).....	50
4.11 Figura 4 - Dados resultantes da análise textual das teses e dissertações	51
4.12 Classe 1 – Uso e potencialidades das tecnologias	51
4.13 Classe 2 – Reflexão.....	54
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
REFERÊNCIAS.....	58

1 INTRODUÇÃO

Atualmente as tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, visto que o mundo globalizado está ligado diretamente aos recursos tecnológicos, desde a utilização do celular para comunicar-se com pessoas distantes, até utilizar o mesmo para resolver transações bancárias, realizar compras, etc. No contexto acadêmico não é diferente, uma vez que os celulares e notebook estão aparecendo progressivamente mais nas salas de aulas, principalmente no ensino superior, objetivando agilizar as anotações, otimizar conhecimentos, entre outros benefícios que podem ser proporcionados pelos meios computacionais. As ferramentas de Tecnologia de Informação e Comunicação - TIC podem ser compreendidas como qualquer tecnologia possível de ser manipulada no ensino, tais como: computador, calculadora, lousa digital, tablet, etc.

Com o avanço tecnológico, a inserção das TIC's nas aulas passou a ser uma ótima alternativa, na ideia de proporcionar melhorias para a educação desde o ensino básico, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC contempla o desenvolvimento das tecnologias digitais para poder promover melhores avanços no aprendizado, além de incentivar os alunos e prepará-los para o uso dos recursos tecnológicos nas mais diversas situações, tanto pessoais como profissionais (BRASIL, 2018). Nas universidades, diversos cursos já oferecem disciplinas em seus currículos, sejam elas obrigatórias ou complementares, que façam referência ao uso das tecnologias nas mais distintas áreas de atuação.

Autores como Borba; Silva; Gadanidis (2014) destacam que as novas tecnologias permitem explorar e adquirir cenários diferentes para a educação, principalmente para o ensino de matemática. Os autores ainda ressaltam que os docentes podem encontrar nos cursos de formação continuada, suporte para introduzir as tecnologias em sala de aula. Nesta perspectiva, nos últimos anos observou-se uma crescente utilização dos recursos tecnológicos nas diferentes esferas de ensino brasileiro, uma delas é nas universidades, em especial nos cursos da área das exatas, onde os alunos apresentam múltiplas dificuldades em resolver determinados exercícios e compreender conceitos abordados em aulas, como, por exemplo, da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral – CDI.

A disciplina de CDI faz parte da grade curricular de diversos cursos no ensino superior e tem uma grande importância na matemática, e que segundo Eves (1995) o

cálculo aliado da geometria analítica foi um instrumento descoberto no século XVII de maior importância na matemática da época, capaz de resolver problemas que não seriam possíveis solucionar sem ele. Apesar da relevância do cálculo ser muito citada em artigos e até mesmo nas aulas, isto não está sendo o suficiente para evitar as evasões e reprovações do componente, que nos últimos anos aumentaram de maneira expressiva, os autores Godoy e Faria (2012) comentam que este tipo de situação já é considerada normal pelos discentes e docentes da disciplina, visto que o componente é ministrado, na maioria das vezes, logo no início do curso e trata-se de uma matemática diferente da que estão acostumados. Nasser (2007) relata que diversas pesquisas apontam que compreender as noções de funções, limites, derivadas, estão entre as principais dificuldades apresentadas pelos alunos de CDI. Dentre os impasses que são apresentados, acredita-se que seja advindo do ensino básico que o aluno teve e com isso Rodrigues, *et al.* (2011) comentam que os problemas vão acumulando no decorrer do ensino básico e acaba afetando o ensino superior.

Na tentativa de reverter essas situações apresentadas, diversos pesquisadores buscam por recursos que possam reduzir as reprovações e evasões na disciplina, e como um dos resultados, são apresentadas as TIC's como aliada nos processos de ensino de CDI, podendo proporcionar melhores ilustrações gráficas, despertar mais interesse no aluno, além de poder facilitar a compreensão de conceitos, os quais são abordados de maneira mais dinâmica. Macêdo, *et al.* (2020) conclui que se usada adequadamente, as tecnologias podem ser uma ótima ferramenta para auxiliar na resolução de problemas em CDI.

Desta forma, considerando o uso frequente das TIC's em diversos meios como: comunicação, lazer, profissional, etc. Tornou-se indispensável utilizá-las em ambientes educacionais, visto sua grande contribuição para o ensino. A necessidade de verificar se os recursos tecnológicos estão sendo utilizados de maneira coerente e igualitária nas aulas de CDI, assim como diagnosticar a carência de informação sobre as TIC's por parte dos docentes são algumas das atribuições dessa pesquisa.

O objetivo principal deste trabalho é, por meio de uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo, analisar e discutir artigos, teses e dissertações que façam uso das tecnologias no processo do ensino de CDI, a fim de responder à seguinte

problemática: “Como o uso de tecnologias pode potencializar o ensino de Cálculo Diferencial e Integral?”.

O presente trabalho está organizado da seguinte maneira, além da introdução, é apresentado em seguida a justificativa para desenvolvimento da pesquisa – os objetivos a serem alcançados – referencial teórico contendo autores que tratam sobre os contextos apresentados neste estudo – metodologia utilizada para produção e análise dos dados – resultados obtidos e discussões sobre os aspectos levantados – considerações finais apresenta as conclusões e reflexões a respeito dos resultados encontrados e no final as referências utilizadas para a construção da pesquisa.

1.2 Justificativa

Diante da evolução tecnológica, atualmente é indispensável a inserção das diferentes tecnologias no ensino. Sabendo que, o uso do computador está associado não somente nos sistemas educacionais (escolas, universidades) e sim na sociedade em geral. Neste sentido, admitimos ser necessário utilizar recursos tecnológicos, a fim de inclusão e como instrumento fundamental de aprendizagem nos diversos cenários do ensino brasileiro. É essencial implementar a abordagem da TIC plenamente nas esferas sociais, educacionais e culturais.

Em 2020 o Ministério da Educação – MEC esclareceu que as atividades escolares precisaram ser paralisadas devido ao novo Coronavírus (COVID-19), o que resultou em mudanças no sistema educacional para que fosse possível continuar as aulas, das medidas necessárias para dar continuidades, destaca-se o uso intensivo das tecnologias (BRASIL, 2020). Nesta perspectiva, a pandemia de COVID-19 por sua vez deixou claro que o uso das TIC's como: aplicativos e *softwares* foram ferramentas fundamentais para dar prosseguimento no ensino, como, por exemplo, *Google Meet*, que não será objeto de estudo neste trabalho, mesmo assim precisa ser citado, pois foi uma das plataformas mais utilizadas nesse momento de pandemia. Diante do exposto, percebe-se que as TIC's podem sim estarem integradas ao ensino de CDI, pela sua importância e existência de ferramentas que “facilitam” a aprendizagem, compreensão de conceitos, ilustrações gráficas ou até mesmo o desenvolvimento dos cálculos, ou seja, as TIC's influenciam com certeza na aprendizagem, justificando assim, o tema desta pesquisa.

1.3 Objetivos

Geral:

O objetivo do trabalho é verificar, por meio de pesquisa bibliográfica no banco de dados das plataformas Google acadêmico e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, artigos, teses e dissertações que efetuam referência ao uso das tecnologias no processo de ensino de Cálculo Diferencial Integral.

Específicos:

- Investigar como as TIC's podem contribuir para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral;
- Discutir a contribuição das TIC's no processo de ensino de Cálculo Diferencial e Integral;
- Refletir sobre o papel do professor e do aluno numa relação de adaptação das TIC's em sala de aula;
- Compreender como as TIC's podem potencializar o ensino de Cálculo Diferencial e Integral.

2 CONCEITOS GERAIS E REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será apresentado o referencial teórico, que está dividido em três partes. A primeira conta com uma abordagem histórica do Cálculo Diferencial e Integral com suas contribuições e importância nas diversas áreas do conhecimento, além de destacar os índices de evasões e reprovações do componente. O segundo tópico mostra o uso das tecnologias no sistema educacional, exemplificando as possibilidades de utilizar a mesma de diferentes maneiras. No terceiro tópico será comentado como funcionam as aulas de CDI com a utilização de recursos tecnológicos.

2.1 O Cálculo Diferencial Integral

O desenvolvimento do Cálculo Diferencial Integral foi dado por dois importantes matemáticos: Isaac Newton e Gottfried Wilhelm Leibniz, com o objetivo de criar uma ferramenta que fosse capaz de auxiliar em diversas áreas como, Física, Engenharias, Química, entre outras. A descoberta do cálculo foi muito importante para a matemática visto que:

O cálculo, apoiado pela geometria analítica, foi o maior instrumento matemático descoberto no século XVII. Ele se mostrou notavelmente poderoso e eficiente para atacar problemas inexpugnáveis em tempos anteriores (EVES, 1995, p. 462).

O autor destaca também que o desenvolvimento do cálculo originou em ordem oposta à que está nos livros didáticos, ou seja, primeiro surgiu o cálculo integral e tempos depois o cálculo diferencial. A integração teve origem em processos somatórios de algumas áreas, volumes e comprimento. A diferenciação, resultou de problemas relacionados a tangentes e curvas, além de questões sobre máximos e mínimos. Ainda mais tarde, verificou-se que o cálculo integral e diferencial é a operação inversa uma da outra.

A partir de diversos teoremas envolvidos no desenvolvimento do cálculo, percebeu-se a sua grande importância no meio acadêmico em várias áreas, como na Economia e Administração para verificar a taxa de variação de um comportamento econômico. Na engenharia civil o uso de derivadas no processo de desenvolvimento de projetos de novas estruturas é fundamental para calcular o dimensionamento de vigas, colunas, etc. No livro Cálculo Para Economia e Administração: Volume I, o autor Vilches traz aplicações dos conceitos de Cálculo Diferencial e Integral de uma variável

a um ramo da economia. O autor ressalta também a importância da derivação em variações ou mudanças na extensão de uma epidemia, comportamentos econômicos ou propagação de poluentes na atmosfera. Sobre a integração ele menciona a relevância da mesma para desenvolver o cálculo do volume de sólidos, do trabalho realizado por uma partícula, entre outros.

Apesar da sua importância e grande contribuição para a matemática e outras diversas áreas das exatas, atualmente a disciplina de CDI vem sendo motivo de preocupação para diversos professores e pesquisadores pelo elevado número de reprovações e evasões do componente. Godoy e Faria (2012) destacam:

Inúmeras pesquisas apontam para este problema, e anotam um alto percentual de reprovação logo no 1º período desses cursos, de forma mais contundente quando se trata da disciplina de Cálculo I. Esta rotina está gerando uma cultura no meio acadêmico de que o insucesso dos alunos, ingressantes no curso de engenharia, principalmente na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, é um fato natural (GODOY; FARIA, 2012, p.1).

Nos últimos anos, pesquisadores apontam diversos fatores que influenciam no insucesso do componente, tais como: carência dos conceitos da matemática básica, ausência de aplicações e exemplificação do cálculo no cotidiano, entre outros. Silva e Borges Neto (1994) ressaltam que a disciplina de CDI é o primeiro contato com a nova realidade da matemática, é nesse momento que os discentes mostram a fragilidade dos conceitos e habilidades adquiridos na educação básica. Os autores destacam também que o nível de interesse do discente é maior quando ele consegue relacionar os conceitos adquiridos com situações reais.

Os elevados índices de reprovações e evasões do componente curricular CDI não se trata de um problema atual, segundo Barufi (1999) em pesquisas realizadas nos anos entre 1990 a 1995, na Universidade de São Paulo, verificou-se que no ano de 1995 a taxa de reprovação por nota, ou por falta, ou desistência em Cálculo Diferencial e Integral no IME foi de 43,8%. Em pesquisas mais atuais o cenário não é muito diferente, Fernandes, et al., (2020) destacam altos índices de reprovações no intervalo de 2015 a 2017, como, por exemplo, com alunos de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – ADS do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, observou-se que entre os 318 discentes matriculados em CDI I, apenas 86 foram aprovados, o que implica 72,96 reprovados por falta, nota ou simplesmente desistiram. Em Tecnologia em Automação Industrial – AI do mesmo

instituto, os autores apontam que 280 dos discentes matriculados em CDI I, 61 deles foram aprovados, implicando em 78,21% reprovados. Dados ainda mais recentes coletados na Universidade Federal de Santa Catarina – Centro Tecnológico de Joinville UFSC – CTJ em cursos que apresentam CDI, Elias e Gomes (2021) comentam que a taxa de aprovação em cada semestre na disciplina variou entre 20% (2014.2) e 38% (2019.1).

Diante disso, os impactos causados pelo insucesso em cálculo refletem em outras disciplinas ocasionando mais reprovações, visto que:

[...] o que se observa nos cursos de engenharia em geral é que uma parcela significativa dos alunos não consegue apresentar um desempenho bom na disciplina Cálculo I e estas deficiências se projetam ao longo do curso impedindo que o aluno obtenha êxito em disciplinas posteriores que exijam as habilidades do cálculo diferencial e integral (PONTES *et al.*, 2012, p.1).

As frequentes reprovações causam danos aos discentes, que segundo Ciribelli (2015) um dos motivos para a evasão pode ser causado pela desmotivação recorrente da queda do desempenho acadêmico. É perceptível o medo e desânimo dos alunos em aulas de CDI, principalmente dos que já reprovaram ou que têm muita dificuldade em compreender os conceitos abordados.

Diante do exposto, a importância do Cálculo Diferencial e Integral é evidente, porém não é o suficiente para fazer com que o aluno desperte interesse pelo componente, a maneira como são abordados os conceitos de CDI em diversas escolas e universidades é “maçante”, com diversas listas de exercícios que os alunos não conseguem associar com a sua futura profissão, além disso, o discente ingressante precisa lidar com os medos vindos de outros colegas com relação aos elevados índices de reprovações na disciplina, o que causa mais desânimo e prejudica o desempenho do acadêmico no componente e em outras disciplinas que têm CDI como pré-requisito. A maneira como são ministradas as aulas de Cálculo Diferencial e Integral necessitam de ajustes que vá conforme a demanda da turma, nessa perspectiva, a utilização de recursos tecnológicos pode ser grande aliados dos docentes, transformando aquelas aulas “maçantes” em aulas mais dinâmicas e compreensíveis, o que pode contribuir para diminuição das reprovações e evasões da disciplina e despertar mais interesse dos alunos, tornando-os mais participativos das atividades propostas.

Nos próximos tópicos serão abordadas as contribuições das tecnologias no sistema educacional e como o uso de recursos tecnológicos podem contribuir para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral.

2.1 Tecnologias no sistema educacional

A tecnologia é peça indispensável nas nossas vidas atualmente, pois estamos conectados com ela em diversas situações do cotidiano. Zuin (2013) ressalta que:

Na sociedade atual, cuja separação entre trabalho e tempo livre se esvaece na mesma velocidade com a qual os aparelhos tecnológicos “conectam” as pessoas em quaisquer localidades e tempos, viver na cadência maquinal deixa de ser exclusivamente uma opção de vida para se metamorfosear numa condição de sobrevivência (ZUIN, 2013, p. 144).

No que se refere à educação não difere, os autores Bento e Belchior (2016) destacam que vivemos na era da tecnologia e com isso estamos em contato direto com recursos multimídias em todos os lugares. Os mesmos apontam aparelhos eletrônicos que estão presentes na sala de aula, tais como: o celular, o tablet, o notebook, entre outros que são instrumentos de muita utilidade para obter informações e socializar conhecimentos. Os autores ainda ressaltam que:

No que se refere à prática docente, é importante olhar para as mídias educacionais como aliadas nos processos de ensino e aprendizagem, inovando sempre a metodologia, e assim, tornando as atividades atrativas e menos estáticas (BENTO; BELCHIOR, 2016, p. 2).

O autor Mercado (1999) enfatiza que com os avanços das telecomunicações no mundo, a internet tem cada vez mais importância nas atividades de formação de professores, além de evidenciar que há uma necessidade de formar professores com as novas tecnologias pelo significado que as mesmas têm na atualidade, com isso esses avanços lançam novos desafios para a educação e representam novas expectativas.

Para Ponte (1995) as novas tecnologias permitem trazer para o ensino e aprendizagem da matemática manipulações mais rápidas e eficientes nas competências de cálculo, além de proporcionar novas abordagens nos mais distintos problemas, o autor também destaca que possibilita envolver os alunos em atividades como de exploração na matemática mais intensa e significativa.

Nos anos 1980, em aulas de matemática já era discutido o uso de calculadoras, e termos como “tecnologias informáticas” começaram a ser utilizados pelas pessoas para se referir ao computador ou *software*, (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014). Os autores trazem como exemplo em uma das obras deles o *software* LOGO, que teve início por volta de 1985, o *software* enfatiza relações de linguagens e pensamento matemático. Cada comando do LOGO determina um procedimento a ser executado por uma tartaruga, onde os movimentos dela possibilitam a construção de objetos geométricos como segmentos de reta e ângulos.

A utilização de recursos tecnológicos atualmente está cada vez mais presente nas aulas. Na pesquisa de Mota (2019) ele apresenta *software* que pode ser usado em aulas de música, como, por exemplo, o *EarMaster* que ajuda aprender a reconhecer e cantar melodias, acordes, intervalos, etc. Os exercícios do programa podem ser mais curtos, longos ou mais rápidos, variando com o desempenho do discente.

As possibilidades de utilizar as TIC's na educação são inúmeras, diversas plataformas e ambientes virtuais são disponibilizados, tais como: *Google Meet*, *Google Classroom*, além de *software* como *GeoGebra*, *Khan Academy*, entre outros, que podem auxiliar e dinamizar o ensino e aprendizagem. Tais recursos tecnológicos citados foram fundamentais para dar continuidade no ensino, que com a paralisação do ensino presencial devido à pandemia de COVID-19, as escolas e universidades tiveram que se adaptar para que fosse possível dar continuidade nas aulas com o ensino remoto. Diante disso, surgiu a necessidade de implementar as tecnologias e novas metodologias no ensino.

Limeira, *et al.* (2020) relatam em suas pesquisas os resultados de uma entrevista com 126 pessoas, dentre elas, professores e alunos. O *Google Meet* foi indicado como a plataforma mais utilizada (90%) e *Google Classroom* (79%), entre outros meios de comunicação. O *Google Meet* é uma plataforma que permite conexões por videoconferência entre pessoas de todos os cantos do mundo, foi muito utilizada para que fossem realizadas as aulas síncronas no ensino remoto. O *Google Classroom* foi outra aliada dos professores, a plataforma oferece um mural onde podem ser disponibilizados os conteúdos, atividades e questionários sobre os conceitos abordados.

Dentre as possibilidades da inserção das tecnologias no ensino, a gamificação como estratégia de avaliação é citada por Gonçalves (2020) que afirma ser o procedimento de avaliar mais adequado no contexto do uso de plataformas *on-line* na construção de recursos educacionais interativos.

O autor traz como exemplos *Kahoot!*, *Quizizz*, *Microsoft Forms*, *Google Forms* e outros, algumas das ferramentas que podem ser usadas como gamificação. O *Kahoot!* Permite que as perguntas de múltipla escolha e exercícios de verdadeiro ou falso sejam personalizadas pelos professores.

Os exemplos da utilização das TIC's aqui expostos, deixam evidente que os recursos tecnológicos podem ser grandes aliados dos docentes. Os jovens atualmente apresentam muita facilidade de utilizar (mexer) nos recursos tecnológicos, caso desperte o interesse, porém, quando as tecnologias estão aliadas para estudar exigirá esforço, dedicação e comprometimento. No cenário atual os alunos nem sempre utilizam os cadernos, dão preferência por digitar no seu *notebook* ou celular pela praticidade e agilidade. Com isso, torna-se ainda mais acessível introduzir as tecnologias nas aulas, visto que as TIC's se fazem presentes diariamente no cenário educacional.

Apesar das vastas possibilidades de inserção das tecnologias, Habowsk, *et al.* (2019) conclui que para a tecnologia contribuir na reconstrução coletiva de novos conhecimentos precisa estar aliada à prática social, afinal a tecnologia não é uma solução mágica para resolver os problemas da educação.

Nesta perspectiva, não basta simplesmente inserir as tecnologias nas aulas, é necessário um preparo prévio de como utilizá-las de maneira coerente nos diversos cenários educacionais no Brasil, visando o acesso igualitário para todos os alunos. Sem um conhecimento básico de como manipular os recursos tecnológicos na sala de aula pode acabar prejudicando e atrasando ainda mais o desempenho, tanto do aluno como do professor.

Dullius (2012) acredita que para haver uma mudança no ensino com a inserção das tecnologias os professores precisam ser parte ativa no processo de formação continuada, permitindo que o estudante vivencie novas experiências, afinal os computadores estão aí e não devemos ignorá-los e sim explorá-los adequadamente.

Diversos minicursos foram ofertados durante a pandemia de como podemos utilizar as tecnologias no ensino, além de inúmeros tutoriais, que estão

disponibilizados na internet demonstrando as possibilidades de utilizar *software* e aplicativos nas mais distintas áreas do conhecimento. Visto que as TIC's podem ser excelentes aliadas para a educação, no próximo tópico será apresentado como elas podem contribuir para o ensino de CDI.

2.2 O uso das tecnologias e sua contribuição para o ensino de Cálculo Diferencial Integral

Nas últimas décadas, diversas pesquisas foram realizadas para verificar como as tecnologias podem contribuir para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral. Visto que as reprovações no componente aumentam expressivamente, a busca por maneiras de reverter esse cenário é realizada em várias universidades, como resultado disso, o uso de *software* nas aulas estão cada vez mais presentes para realizar exemplificações ou abordar conceitos que sem eles seria muito mais complicado.

Nos resultados de suas pesquisas, Saadi, *et al.* (2020) cita autores que utilizaram os recursos tecnológicos tais como: o *GeoGebra* que serviu para compreender conceitos básicos de CDI, ensino de funções derivadas, atividades de matemática básica, etc.

O *software GeoGebra* é um dos recursos tecnológicos utilizados em aulas de CDI mais citados entre os autores, sobre ele temos:

O *software GeoGebra* traz muitas vantagens para atividades desenvolvidas no ensino da Matemática se comparadas ao trabalho no papel ou no quadro, como movimentar as figuras em diversas direções, comparar e voltar ao aspecto inicial. Além disso, não serve apenas para trabalhar com mais agilidade e buscar diversos caminhos de resolução de problemas, mas também para checar se o que foi feito está correto (FREDERICO, *et al.*, 2014, p.4).

Nas aulas de CDI são realizadas diversas representações gráficas, que se realizadas no quadro ou no papel seria muito dificultoso, por esse e outros motivos que os professores ministrantes da disciplina, optam por utilizar o *software*.

Os autores Feitosa, *et al.* (2020) realizaram uma pesquisa com 15 estudantes do curso de Ciência e Tecnologia da instituição de Ensino Superior da região do Semiárido Potiguar, no Rio Grande do Norte. A pesquisa era sobre o uso do *GeoGebra* mobile como ferramenta para auxiliar no ensino de funções inversas e logarítmicas que compreendem parte fundamental no ensino de CDI. Nos resultados, os autores

destacam que os alunos demonstraram bom desempenho e interação na atividade, comprovando que as tecnologias podem ser aliadas no processo de ensino deste componente.

Nas análises realizadas por Mendes, *et al.* (2018) pode-se observar que também utilizando o *software GeoGebra* em atividades de avaliação o resultado é muito satisfatório, as pesquisas deles foram realizadas com 50 estudantes em turmas de CDI1 ingressantes dos cursos de engenharia com o objetivo de transformar as respostas de provas “tradicionais” em soluções mais dinâmicas no *software* permitindo aos estudantes, mais liberdade, em explorar noções de expansão, reflexão de gráficos, etc. Os autores concluíram que a utilização das tecnologias proporciona aos estudantes melhor visualização de conceitos como infinitos, limites, derivada e integral.

Bicalho e Reis (2021) desenvolveram uma pesquisa que buscava compreender como as tecnologias poderiam auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos de Cálculo Diferencial e Integral I em uma universidade federal do interior de Minas Gerais. A coleta dos dados foi realizada com 14 alunos dos cursos de Engenharia da Computação e Engenharia de Produção. Com os resultados dos questionários pode-se observar que os alunos optaram por assistir vídeo aulas e procuravam por aplicativo matemático que fosse relacionado com a disciplina. Os autores ressaltam que:

Primeiramente, é importante lembrar nossa compreensão de contexto digital, definido como o conjunto de possibilidades que convergem às ações dos usuários de uma rede. Isso significa que, uma vez que o usuário está inserido em uma rede, são abertas portas para uma infinidade de ações que poderão direcionar suas atitudes dentro e fora desse ambiente digital, tendo ou não finalidades de aprendizagem (BICALHO; REIS, 2021, p.22).

Os autores ainda destacam que os estilos de aprendizagem devem variar de acordo com o perfil dos alunos, e diante destas pesquisas eles conseguiram estabelecer relações das tecnologias que podem efetivamente auxiliar no desenvolvimento dos conceitos em CDI.

Melo, *et al.* (2020) realizaram uma investigação sobre o uso do *software Winplot* na formação de professores de cálculo, com a intenção de fornecer aos participantes a construção de novos conhecimentos acerca dos recursos tecnológicos. A pesquisa dos autores contou com a participação de 16 professores de uma universidade

particular de Fortaleza. Durante a oficina foi possível observar que os docentes têm interesse e motivação em utilizar o *Winplot* no processo de ensino de CDI já que o *software* proporciona ilustrações gráficas de funções dinamizando o conteúdo, que sendo realizado no papel seria mais trabalhoso. Esse estudo possibilitou levar para os professores possibilidades de inserir os recursos digitais no desenvolvimento de ensino e aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral.

Os dispositivos eletrônicos são aceitos facilmente pelos discentes pelo fato de que já estão conectados com eles diariamente nas mais diversas atividades. Santos, *et al.* (2020) concluem que *software* como *GeoGebra* atende as demandas de dificuldades enfrentadas pelos alunos com relação às visualizações de gráficos e demais conceitos abordados em CDI. Nas discussões, a maioria dos alunos afirmou que não têm dificuldades em utilizar o *software* e que o mesmo auxiliou na resolução de diversas questões e melhorou a compreensão do conteúdo. Os autores ainda destacam que o recurso poderia ser empregado nas instituições de ensino superior, por acarretarem inúmeras vantagens metodológicas.

Além dos recursos citados, outras plataformas podem ser utilizadas nas aulas de CDI, como, por exemplo: *Khan Academy* que nela podem ser fornecidos vídeos sobre os conteúdos, atividades, resumos, etc. A plataforma foi citada por Silva, *et al.* (2022) que ressalta o uso de tecnologias como apoio nas aulas de cálculo, pois pode auxiliar no entendimento de conteúdos, abordados na sala de aula, entretanto destacam que a plataforma sozinha não é o suficiente para melhores resultados. Nesta perspectiva é necessário que o aluno seja protagonista em busca de melhorias no seu aprendizado e que os professores estejam preparados para usufruir destes recursos e sejam mediadores deste conhecimento.

Perante o exposto, os efeitos positivos causados pelo uso das TIC's no processo de ensino de Cálculo Diferencial e Integral é notório e com isso torna-se imprescindível utilizá-las nas aulas. Evoluímos de apresentar seminários com o auxílio de cartolinas, para utilizar o projetor data show e assim por diante, pois a evolução é constante e precisamos nos adaptar às mudanças. Neste aspecto é importante implementar novas metodologias de ensino voltadas para o uso de tecnologia, visto que a participação e interesse do aluno aumenta quando *software* são utilizados, o que conseqüentemente diminui a evasão e reprovação do componente. Os alunos apresentam muita dificuldade em visualizar gráficos, que se for realizado em algum

software diminuiria a frustração por não conseguir esboçá-los no papel e aumentaria o tempo para depositar em conceitos mais complicados, entre outras dificuldades como resolver exercícios com cálculos longos que não se tem a certeza que está certo e para isso também podemos utilizar aplicativos para auxiliar, não apenas conseguir a resposta, mas verificar se o procedimento está sendo realizado corretamente, dentre outras diversas possibilidades de desfrutar das tecnologias para potencializar o ensino de CDI.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo será apresentado a metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho, que está dividida em três tópicos. O primeiro tópico descreve como é construída uma pesquisa bibliográfica. No segundo, retrata como será realizada a análise dos dados coletados. O terceiro, relata sobre a seleção dos documentos, as plataformas digitais utilizadas e os critérios de exclusão.

3.1 Metodologia da pesquisa

O desenvolvimento deste trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, que segundo Lakatos e Marconi (2001) esta pesquisa é um levantamento de toda obra já publicada. Entre essas obras podemos citar livros, artigos científicos, revistas, teses, etc. Com a finalidade de colocar diretamente o pesquisador em contato com materiais relacionados ao seu tema de pesquisa. Essa forma de pesquisa necessita de uma busca e seleção de materiais, onde precisa ser estabelecido onde e o que buscar, palavras-chave e critérios de exclusão. As autoras ressaltam que esta pesquisa não é simplesmente uma repetição do que já foi publicado sobre determinado assunto, mas sim que proporciona ao pesquisador novas abordagens relacionadas ao tema que podem chegar a conclusões inovadoras.

Por tratar-se de uma pesquisa bibliográfica necessita de um levantamento bibliográfico preliminar, um estudo de cunho exploratório, visto que as autoras Lakatos e Marconi também destacam como sendo:

São investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos (LAKATOS; MARCONI, 2001, p.188).

A presente pesquisa consiste em realizar estudos para familiarizar o pesquisador com artigos, teses e dissertações relacionadas ao uso das TIC's no ensino de CDI, buscando refletir de maneira crítica os resultados que serão obtidos, de tal forma a identificar como o uso das mesmas podem potencializar o ensino desse componente.

3.2 Seleção dos documentos para análise.

Pelo fato de a pesquisa ser bibliográfica, a mesma baseou-se em análises de artigos, teses e dissertações. Os artigos deveriam estar classificados pela CAPES em A1, A2, A3, A4, B1 e B2. Todos os documentos pesquisados careceriam ser correlacionados ao uso das TIC's no ensino de CDI, para localizar os artigos utilizou-se a plataforma Google Acadêmico, na análise temporal (2018 - 2022), as teses e dissertações na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - BDTD, ambas pesquisas foram realizadas por meio das palavras-chave: “Cálculo Diferencial e Integral” e “tecnologias” combinadas entre si. Para selecionar os documentos que realmente fossem de interesse do pesquisador, foram adotados os seguintes critérios de exclusão:

- Os que foram publicados em revistas que não tinham a classificação do qualis entre A1 e B2.
- Documentos que não apresentavam o uso das TIC's no ensino e CDI.
- Os que eram somente pesquisas bibliográficas sem aplicação de atividades ou questionários.
- Artigos, teses e dissertações que envolviam outros componentes curriculares, além de CDI.
- Os que envolviam somente CDI ou tecnologias.

3.3 Análise dos dados.

Após realizada a seleção, foi feita uma análise dos dados coletados de maneira qualitativa, visto que:

A análise qualitativa depende de muitos fatores, tais como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que nortearam a investigação. Pode-se, no entanto, definir esse processo como uma sequência de atividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório (GIL,2002, p. 133).

A análise qualitativa dá mais atenção ao objeto que está sendo estudado, dando sentido e real significado à pesquisa. Também permite que o pesquisador tenha uma melhor compreensão do que está pesquisando. Na primeira análise foi tabelado os dados como forma de trazer os elementos principais dos trabalhos pesquisados, ou seja, objetivos, metodologia e resultados. A segunda análise foi realizada mais detalhadamente via *software* IRaMuTeQ, por meio de representações gráficas e tabelas.

4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao inserir as palavras-chave na plataforma Google Acadêmico, foram retornados aproximadamente 2.790 artigos, após a exclusão realizada através dos critérios citados no capítulo anterior e descartando as páginas que eram somente citações, restaram 13 artigos. Na plataforma BDTD, a busca retornou 37 documentos entre teses e dissertações, após realizado o mesmo processo da seleção anterior, 5 documentos foram selecionados. Os resultados dessa pesquisa estão nas tabelas a seguir:

4.1 Quadro 1 – Artigos da plataforma Google Acadêmico - (2018/2022)

Título	Autor	Revista	Ano	Qualis
“O <i>software</i> GeoGebra como ferramenta de ensino nas disciplinas de cálculo”	Maria Isabel Ferreira dos Santos; Rafael Roberto da Silva; Reginaldo Amaral Cordeiro Junior.	BRAZILIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT	2020	B2
Resumo				
<p><u>Objetivos:</u> Uso do <i>software</i> GeoGebra para facilitar a visualização de superfícies geométricas e conseqüentemente ajudar na resolução de questões.</p> <p><u>Metodologia:</u> Foi realizado um questionário com 35 alunos da turma de Cálculo Vetorial.</p>				

Resultados: Verificou-se uma ótima aceitabilidade do *GeoGebra*, bem como a facilidade que o *software* permite na compreensão do conteúdo. A partir do estudo observou-se que é necessário o emprego de tecnologias no ensino-aprendizagem dos alunos, visando uma facilitação no entendimento das questões de cálculo.

<p>“Ensino e avaliação de Cálculo Diferencial e Integral no ensino superior com TIC- Tecnologia da Informação e Comunicação.”</p>	<p>Maria Cristina Elyote Marques Santos; Alexandre Boleira Lopo; Paulo César Marques de Andrade Santos</p>	<p>BRAZILIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT</p>	<p>2019</p>	<p>B2</p>
---	--	---	-------------	-----------

Resumo

Objetivos: Objetivo apresentar pesquisa que analisou as possibilidades da aplicação das Tecnologia da informação e comunicação, para o ensino de Cálculo.

Metodologia: Consiste em analisar as possibilidades do uso do *software on-line Symbolab* para a aprendizagem de cálculo.

Resultados: Indicam que o aplicativo/*software* possibilita ao estudante de Cálculo uma autoavaliação da sua aprendizagem ao permitir a análise etapa por etapa do cálculo realizado.

<p>“A utilização de TDIC em tarefas de avaliação: Uma possibilidade para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral”</p>	<p>Marcele Tavares Mendes; André Luis Trevisan; Henrique Rizek Elias.</p>	<p>DEBATES EM EDUCAÇÃO</p>	<p>2018</p>	<p>A2</p>
--	---	----------------------------	-------------	-----------

Resumo

Objetivos: investigar questões relativas ao desenho e utilização de propostas de tarefas para o ensino de conteúdos previstos no programa das disciplinas: matemáticas na Educação Básica e no Ensino Superior, em contextos reais de ensino e de aprendizagem, bem como investigar efeitos do uso de tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), de forma direcionada, integradas ao trabalho com essas tarefas.

Metodologia: Organizaram-se em grupos com três integrantes, dispondo de um notebook (trazido por um dos integrantes), com acesso à internet e o *software GeoGebra* instalado. No intuito de evidenciar potencialidades da utilização de TDIC.

Resultados: potencial dinâmico que a utilização de TDIC traz para uma tarefa de avaliação, o que possibilita aos estudantes explorar noções visuais de processos que envolvem infinitésimos, infinitos, como o de limite, derivada e integral.

<p style="text-align: center;">“Um trabalho sobre tecnologias digitais na disciplina de Cálculo em um curso de Licenciatura em Matemática”</p>	<p style="text-align: center;">Elisangela Pavanelo.</p>	<p style="text-align: center;">EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PESQUISA (ONLINE)</p>	<p style="text-align: center;">2022</p>	<p style="text-align: center;">B1</p>
--	---	--	---	---------------------------------------

Resumo

Objetivos: Discutir como um trabalho com Tecnologias Digitais (TD) que apresenta uma atividade de investigação pode criar possibilidades para o pensar nas aulas de Matemática.

Metodologia: A atividade foi desenvolvida com alunos de um curso de Licenciatura em Matemática. Os dados deste trabalho foram obtidos por meio da análise das discussões de um dos grupos de alunos.

Resultados: Assim, o trabalho com TD pode vir a tornar-se um modo de abertura para o “pensar” na sala de aula. Este trabalho trouxe, especificamente, uma contribuição no que se refere ao desenvolvimento de conceitos voltados ao Cálculo Diferencial e Integral.

<p>“O uso pedagógico do <i>software</i> Winplot na formação de professores de Cálculo”</p>	<p>Bergson Rodrigo Siqueira de Melo; Antonio Marcos da Costa Silvano; Júlio Wilson Ribeiro; Verônica Maria Lavor Silva de Melo.</p>	<p>REAMEC</p>	<p>2022</p>	<p>A3</p>
--	---	---------------	-------------	-----------

Resumo

Objetivos: Mobilizar conhecimentos e saberes, para a apropriação e o uso pedagógico do *software Winplot*, na construção e análise de gráficos de funções aplicadas ao cálculo diferencial e integral.

Metodologia: Pesquisa qualitativa colaborativa e desenvolvida preliminarmente, a partir de uma oficina, composta por um grupo de 16 (dezesesseis) professores.

Resultados: O estudo mostrou que foi predominante a satisfação por parte dos docentes em trabalharem colaborativamente, revelando indícios de que as contribuições do uso operacional e pedagógico do *software Winplot* auxiliam no desenvolvimento da integração e cooperação entre professores.

<p>“Atividades de investigação em Cálculo Diferencial e Integral: Uma proposta para o ensino e conceito de limite de uma função com o <i>software GeoGebra</i>”</p>	<p>Tailon Thiele; Eliane Miotto Kamphorst; Carmo Henrique Kamphorst.</p>	<p>REMAT: REVISTA ELETRÔNICA DA MATEMÁTICA</p>	<p>2020</p>	<p>B1</p>
<p>Resumo</p> <p><u>Objetivos:</u> Apresentar algumas considerações acerca do desenvolvimento de atividades investigativas apoiadas na utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), no ensino de Cálculo Diferencial e Integral.</p> <p><u>Metodologia:</u> Estudo exploratório no qual é apresentada e discutida uma proposta de ensino, baseada na investigação matemática em sala de aula, para a abordagem do conceito de limite de uma função com o uso do <i>software GeoGebra</i>.</p> <p><u>Resultados:</u> As TDIC vêm como ferramentas que complementam esse processo a partir da possibilidade de colocar o aprendiz diante de situações que dificilmente estariam disponíveis de outra forma.</p>				
<p>“O uso do <i>GeoGebra mobile</i> como ferramenta auxiliar no ensino de funções inversas e logarítmicas”</p>	<p>Murilo Carvalho Feitosa; Adelmo Artur de Aquino; Bruno Fontes de Sousa; Otávio Paulino Lavor.</p>	<p>REMAT: REVISTA ELETRÔNICA DA MATEMÁTICA</p>	<p>2020</p>	<p>B1</p>

Resumo

Objetivos: Tem-se as funções inversas e logarítmicas que possuem papel fundamental para a apropriação de conhecimentos do Cálculo Diferencial e Integral. Nesse sentido, essa pesquisa investiga a apresentação desses conteúdos por meio do *GeoGebra*.

Metodologia: O conteúdo é apresentado paralelamente ao uso do *GeoGebra* para a visualização do comportamento das funções abordadas e cada discente, em seu smartphone, acompanha o que é ministrado utilizando o aplicativo.

Resultados: Durante a intervenção, foi possível perceber a interação e a motivação do público envolvido e as avaliações apontam para um bom desempenho, mostrando que as tecnologias podem ser aliadas ao processo de ensino e aprendizagem.

“O contexto digital e os estilos de aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral”	Daniela Cota Bicalho; Frederico da Silva Reis.	RENCIMA	2018	A3
---	--	---------	------	----

Resumo

Objetivos: Buscou compreender como as tecnologias, inseridas em um contexto digital, podem auxiliar no desenvolvimento de estilos de aprendizagem de alunos em Cálculo Diferencial e Integral I.

Metodologia: Os dados analisados foram obtidos por meio de entrevistas clínicas, questionários e observação de aulas de Cálculo Diferencial e Integral I em uma universidade federal do interior de Minas Gerais.

Resultados: Como resultados, destaca-se que, ao desenvolver cada um seu próprio estilo de aprendizagem, os estudantes recebem estímulos / interações com as tecnologias disponibilizadas no contexto digital com finalidades pessoais, também com as tecnologias inseridas no contexto acadêmico, propostas pela instituição de ensino, pelos professores ou pelos monitores e, ainda, com as tecnologias

mobilizadas no contexto da aprendizagem que ocorrem fora da sala de aula, por iniciativa dos estudantes.

<p>“O envolvimento discente em um ambiente virtual de aprendizagem. Análise realizada no curso de Licenciatura em Matemática”</p>	<p>Enir da Silva Fonseca; Carlos Fernando de Araújo Jr.</p>	<p>RENCIMA</p>	<p>2018</p>	<p>A3</p>
---	---	----------------	-------------	-----------

Resumo

Objetivos: Investigar e compreender o envolvimento do aluno com a disciplinas em um ambiente virtual de aprendizagem.

Metodologia: A coleta de dados referente as atividades e participações, de 423 discentes matriculados nas disciplinas de cálculo integral e 368 em estruturas algébricas, ofertadas no primeiro semestre de 2018.

Resultados: Os resultados indicam a necessidade de novos estudos que identifique as influências dos acessos em relação as avaliações ofertadas durante o processo e a avaliação final.

<p>“Uma prática pedagógica no ensino de funções utilizando o <i>GeoGebra</i> em um curso de Pré-Cálculo híbrido”</p>	<p>Alessandro da Silva SAADI; Celiane Costa MACHADO; Elaine Corrêa PEREIRA.</p>	<p>REVEMAT : REVISTA ELETRÔNICA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</p>	<p>2020</p>	<p>B1</p>
--	---	--	-------------	-----------

Resumo

Objetivos: Apresentar uma proposta de prática pedagógica que foi desenvolvida em um Curso de Pré- Cálculo Híbrido na Universidade Federal do Rio Grande- FURG. Investigar, por meio do manuseio do *software*, a ação dos coeficientes das funções afim e quadrática e compreender o comportamento dessas funções a partir dessa investigação.

Metodologia: Proposta pedagógica no contexto de um Curso de Pré-Cálculo Híbrido com a utilização do *software GeoGebra online* para o ensino de funções polinomiais de 1° e 2° graus.

Resultados: Percebemos que os estudantes conseguiram visualizar com dinamismo os efeitos dos coeficientes das funções estudadas quando o aplicativo foi utilizado. *Software GeoGebra* contribui nas reflexões do professor sobre a prática pedagógica quando faz demonstrações e exemplos com gráficos de funções e que dessa forma, possibilita aos estudantes um entendimento mais adequado dos conceitos envolvendo os coeficientes das funções e seus gráficos.

“Tecnologias digitais utilizadas durante a prática de docência <i>online</i> na pandemia da COVID-19”	Silvana Gogolla de Mattos; Renata Balbino; Marco Aurélio Kalinke.	REVISTA PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	2022	A3
---	---	---	------	----

Resumo

Objetivos: visamos apresentar as Tecnologias Digitais (TD) utilizadas na Prática de Docência e de que forma o uso delas contribuiu com nossa formação docente para o Ensino Superior, durante a pandemia da Covid-19.

Metodologia: Essas tecnologias foram utilizadas quando lecionamos a disciplina de Introdução ao Cálculo, que ocorreu no formato on-line, no segundo semestre de 2020. Essa disciplina fez parte do “Projeto de Programas de Pós-Graduação de Apoio ao Cálculo”

Resultados: A participação neste projeto nos oportunizou a ampliação de compreensões sobre as mudanças educacionais que a inserção de TD pode propiciar aos processos de ensino e de aprendizagem, em particular, nesta pandemia, além de contribuir com nossa formação docente.

<p>“Uma análise da plataforma <i>Khan Academy</i> como ferramenta de apoio ao estudo de Cálculo Diferencial e Integral I”</p>	<p>Reury Rabyne Alves da Silva; Ana Emília Victor Barbosa Coutinho; Natan de Assis Lima.</p>	<p>RENOTE. REVISTA NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO</p>	<p>2022</p>	<p>A4</p>
---	--	--	-------------	-----------

Resumo

Objetivos: Utilização da plataforma *Khan Academy* como ferramenta de apoio complementar no ensino de Cálculo Diferencial e Integral I.

Metodologia: Nesta pesquisa adotamos uma metodologia descritiva com abordagem de natureza quali-quantitativa. Quanto aos procedimentos técnicos, foi desenvolvido um estudo de caso com um grupo de licenciandos em Matemática a partir de um curso de nivelamento em Cálculo I. A definição dos conteúdos abordados no curso de nivelamento por meio da plataforma *Khan Academy*.

Resultados: Com base na percepção dos alunos do curso de nivelamento, constatamos que a plataforma pode contribuir para a melhoria do nível de aprendizado sem, necessariamente, aumentar o tempo de dedicação aos estudos de Cálculo I.

<p>“Cálculo Diferencial e Integral: Um relato de uma experiência envolvendo prática</p>	<p>Taciana Oliveira Souza; Vanessa Matos dos Santos.</p>	<p>REVISTA PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</p>	<p>2021</p>	<p>A3</p>
---	--	--	-------------	-----------

audiovisual e estilos de aprendizagem”				
Resumo				
<p><u>Objetivos:</u> O presente texto é um relato de uma experiência realizada no âmbito da disciplina “Cálculo Diferencial e Integral” para cursos de graduação selecionados em uma universidade federal, entre 2017 e 2018.</p>				
<p><u>Metodologia:</u> Resultante de projeto interdisciplinar entre as áreas de Matemática e Comunicação, a experiência contou com a produção de audiovisuais e também com a adaptação de estratégias didáticas com o respaldo teórico- metodológico dos Estilos de Aprendizagem.</p>				
<p><u>Resultados:</u> Os resultados obtidos demonstram que as ações desenvolvidas apresentaram importantes contribuições no âmbito da educação matemática.</p>				

Fonte: Autora

4.2 Quadro 2 – Teses e Dissertações da plataforma Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – (2018/2022).

Título	Autor	Universidade	Ano
“Abstração reflexionante e matemática dinâmica: Compreensão do conceito de integral dupla”	Viviane Raquel Backendorf	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL	2020
Resumo			
<p><u>Objetivos:</u> Investigar, baseado na teoria da abstração reflexionante, como ocorre a compreensão do conceito de integral dupla com auxílio de um <i>applet</i> do <i>software GeoGebra</i>.</p>			

Metodologia: A investigação em torno do assunto se deu a partir de entrevistas realizadas com estudantes do Ensino Superior, que no momento da entrevista, estavam cursando a disciplina de Cálculo I. Para embasar as discussões, além da abstração reflexionante de Piaget, utilizou-se a teoria desenvolvida por David Tall sobre a matemática elementar e a matemática avançada, como suporte para entender as possíveis dificuldades enfrentadas pelos estudantes no Ensino Superior.

Resultados: A análise dos resultados obtidos nessa investigação, classificada como qualitativa, baseou-se nas teorias citadas e constituiu-se como uma resposta à questão de pesquisa, levando a concluir que a tecnologia digital, através do *software GeoGebra*, contribui na promoção e compreensão do conceito de integral dupla, analisada como um processo de abstração reflexionante.

“O contexto digital e os estilos de aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral”	Daniela Cotta Bicalho	UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP	2019
---	-----------------------	---	------

Resumo

Objetivos: Compreender como as tecnologias podem auxiliar no desenvolvimento de estilos de aprendizagem de alunos de Cálculo Diferencial e Integral I.

Metodologia: Os dados analisados foram obtidos por meio de entrevistas clínicas, questionários e observação das aulas de Cálculo Diferencial e Integral I de uma universidade federal do interior de Minas Gerais, complementados por uma entrevista com o professor da turma acompanhada.

Resultados: Como resultado pudemos perceber que os estudantes recebem estímulos/interações com as tecnologias disponibilizadas no contexto digital com finalidades pessoais; estímulos/interações com as tecnologias inseridas no contexto acadêmico propostas pela instituição de ensino, pelo professor da disciplina ou pelos monitores e estímulos/interações com as tecnologias mobilizadas no contexto da aprendizagem que ocorrem fora da sala de aula, com a iniciativa do estudante.

<p>“O jogo das operações semióticas na aprendizagem da integral definida no cálculo de área”</p>	<p>Lucia Menoncini</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA</p>	<p>2018</p>
<p style="text-align: center;">Resumo</p> <p><u>Objetivos:</u> Investigar como alunos de um curso de Licenciatura em Matemática usavam operações semióticas na aprendizagem da integral no cálculo de área.</p> <p><u>Metodologia:</u> uma sequência didática composta por 5 blocos de atividades. Cada bloco continha objetivos específicos, que juntos, visavam a compreensão do objeto em estudo. A sequência didática explorou a diversidade de registros de representação e operações semióticas, principalmente tratamentos e conversões. Utilizamos o <i>software GeoGebra</i> para o esboço de curvas e para conversões de representações produzidas nos registros gráfico-geométrico e algébrico, proporcionando aos alunos um ambiente de experimentação. No desenvolvimento das atividades, os alunos foram desafiados a tratar, de forma articulada, o pensamento, a visualização e a escrita. Foram instigados a construir conhecimentos, pautados no confronto de ideias, na elaboração e na refutação de hipóteses e de conjecturas.</p> <p><u>Resultados:</u> A análise dos resultados sinaliza que a sequência didática possibilita a compreensão da integral no cálculo de área, visto que os alunos conseguiram desenvolver com autonomia as atividades propostas, alcançando os objetivos previstos em cada bloco. Também, a equivalência de áreas, assunto não abordado em livros textos de Cálculo, é um elemento que pode ser introduzido junto ao estudo desta integral. Outrossim, que os problemas envolvendo área requerem a mobilização de múltiplas operações semióticas e neste sentido, confirmamos que a conversão é, de fato, uma operação não neutra e criadora de novos conhecimentos, como afirma Duval.</p>			

‘Um aplicativo para o estudo de derivadas’	Andriele Carolini Waideman	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ	2018
<p>Resumo</p> <p><u>Objetivos:</u> investiga a utilização que alunos que já cursaram a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral fazem de um aplicativo desenvolvido para o estudo de derivadas, a partir da questão: que avaliação fazem esses alunos sobre esse aplicativo?</p> <p><u>Metodologia:</u> O aplicativo foi testado por 10 alunos voluntários da Licenciatura em Matemática e Engenharia de Produção Agroindustrial, de diferentes anos, de uma universidade estadual, e que atendiam aos pré-requisitos. A partir de um questionário online, eles fizeram a avaliação de usabilidade e eficiência e dos dados do aplicativo.</p> <p><u>Resultados:</u> Percebeu-se que o celular pode se tornar um forte aliado tanto para o ensino, como para a aprendizagem. Entre os fatores apontados, está a possibilidade de utilização do aplicativo para estudo, em modo <i>offline</i>, em qualquer tempo e lugar, além da dinamicidade.</p>			
“Atividades para estudo de integrais em um ambiente de ensino híbrido”	Rodrigo Tavares da Silva	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ	2019
<p>Resumo</p> <p><u>Objetivos:</u> Por meio da exploração de tarefas, propostas em um ambiente virtual de aprendizagem, buscamos articulá-las com os conceitos e definições estudados na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral no intuito de proporcionar integração com a sala de aula presencial, e que essas tarefas pudessem compor um Produto Educacional.</p> <p><u>Metodologia:</u> Em um primeiro momento, foram investigadas, por meio de um questionário, algumas informações sobre o perfil dos estudantes envolvidos na</p>			

pesquisa, visando ter um primeiro delineamento quanto ao contato e interesse deles em relação ao uso da tecnologia, para então investigarmos a questão de pesquisa: “como o uso da tecnologia pode contribuir para o estudo da integral de funções de uma variável real, a partir de tarefas propostas em uma perspectiva de Ensino Híbrido?”. Posteriormente, no ambiente virtual do *GeoGebra*, os alunos participaram como integrantes de um grupo, no qual eram propostas algumas tarefas por meio de Folhas de Trabalho.

Resultados: foi positiva a abordagem realizada, pois a implementação de da tecnologia de forma direcionada, aproximou o contato do professor com alunos.

Fonte: Autora

Os documentos selecionados apontam a importância do uso das TIC's nas aulas de CDI. Ressaltam que as aulas se tornam mais dinâmicas e participativas, com maior aproximação do professor com os alunos, Silva (2019) enfatiza que a inserção de um ambiente virtual possibilita ao docente melhor interação com os alunos, proporciona uma aula mais expositiva e que também facilita discutir e sanar as dúvidas.

Na perspectiva de tornar os recursos tecnológicos como aliados nas aulas de CDI, diversos artigos trazem o *software GeoGebra* como exemplo de plataforma que possibilita realizar representações gráficas de forma gratuita e de fácil acesso. E como resultados dessas pesquisas pode-se descrever como uma ferramenta que realmente auxilia na abordagem e demonstrações de conceitos, como Saadi; Machado; Pereira (2020) salientam que o *software* possibilita aos alunos uma compreensão mais adequada dos conceitos de funções e seus gráficos que são abordados em CDI. Outros autores também fazem menção ao *GeoGebra* nas aulas de cálculo, Santos; Silva; Junior (2020) ressaltam que há uma ótima aceitação do *software* por parte dos alunos e concluem que é necessário implementar as tecnologias no ensino aspirando facilitar os exercícios de cálculo. Os autores ainda destacam que o uso do recurso tecnológico pode atribuir diversas vantagens metodológicas nas Instituições de Ensino Superior.

Diante dos artigos analisados, percebe-se que a grande preocupação da maioria dos autores é com o elevado número de reprovações e evasões do

componente curricular CDI, e que buscam as TIC's como maneira de reverter essa situação, nesse sentido Santos; Lopo; Santos (2019) sugere a implementação de estratégias que amenizem o quadro de dificuldades que são apresentadas pelos alunos, utilizando os recursos tecnológicos, buscando o mais adequado e que possa servir como ferramenta pedagógica para uma aprendizagem mais significativa, além dos autores, citarem também o uso de aplicativos que viabiliza o conhecimento matemático aplicado ao mundo objetivo. Os autores trazem como exemplo de aplicativo o *Symbolab* que pode ser usado para calcular limites, derivadas, integrais e construir gráficos e concluem que o *software* propicia aos alunos mais autonomia em adquirir e aperfeiçoar seus conhecimentos, podendo repetir as atividades propostas em aula quantas vezes quiserem.

Dentre os documentos selecionados na BDTD, a autora Backendorf (2020) apresenta em sua tese de doutorado uma investigação baseada na teoria da abstração reflexionante de como o *software GeoGebra* pode auxiliar no entendimento da integral dupla. Nos resultados obtidos através das entrevistas realizadas, a autora ressalta que o uso das tecnologias pode, sim, contribuir na construção de conceitos da integral dupla e que a interação realizada pelos alunos no *software* proporcionou concepções que não seria possível se fosse realizada somente manualmente. Nessa perspectiva, percebe-se que as tecnologias não só modificam o cenário educacional tradicional, como também fornece aos participantes adquirir experiências que sem elas não seriam possíveis.

As maneiras como estão sendo utilizados os meios computacionais citados nos documentos estudados, não têm a intenção de substituir o professor, mas sim tornar-se aliado dos mesmos para promover um melhor ensino nas aulas de CDI, nesse ponto de vista, os autores Silva; Coutinho; Lima (2022) completam afirmando que a plataforma utilizada em sua pesquisa não é o suficiente sozinha, necessita de um trabalho em conjunto entre discentes e docentes. Thiele; Kamphorst; Kamphorst (2020) complementam destacando que o trabalho do docente continua sendo indispensável, mesmo que o aluno adquira autonomia ao utilizar as TIC's.

4.3 Resultados obtidos via *software* IRaMuTeQ

O *software* IRaMuTeQ é um programa ancorado ao *software* R com linguagem de programação *python*, que possibilita diferentes maneiras de analisar dados

textuais, desde análises simples até as multivariadas, como classificação hierárquica descendente, análise pós-fatorial de correspondências e análises de similitude (JUSTO; CAMARGO, 2013). Os autores ressaltam que uma das vantagens do *software* é que além de ser uma ferramenta gratuita, foi desenvolvido sob uma lógica *open source* — ou código aberto, ou seja, é um modelo colaborativo de produção intelectual, permitindo livre acesso, modificações e compartilhamentos.

Após elaborar os *corpus* textuais, que significa construir um conjunto de textos a partir do que o pesquisador pretende analisar (CAMARGO; JUSTO, 2013), no caso desta pesquisa, foram selecionados os resultados de cada artigo, tese e dissertação. Dentre os tipos de análises que o *software IRaMuTeQ* fornece, foi escolhida a Classificação Hierárquica Descendente – CHD, que segundo Nascimento Martins et al., (2022) tem semelhanças com a Análise Textual Discursiva (ATD). A CHD classifica os textos em função dos seus vocabulários e reparte o conjunto dos mesmos em relação à frequência das formas reduzidas (CAMARGO; JUSTO, 2013). Ainda sobre a CHD temos:

Esta análise visa obter classes de segmentos de texto que, ao mesmo tempo, apresentam vocabulário semelhante entre si, e vocabulário diferente dos segmentos de texto das outras classes. A partir dessas análises em matrizes, o *software* organiza a análise dos dados em um dendograma da CHD, que ilustra as relações entre as classes (CAMARGO; JUSTO, 2013, p. 5).

As análises serão realizadas na sequência do trabalho.

4.4 Análise qualitativa via *software* IRaMuTeQ dos artigos.

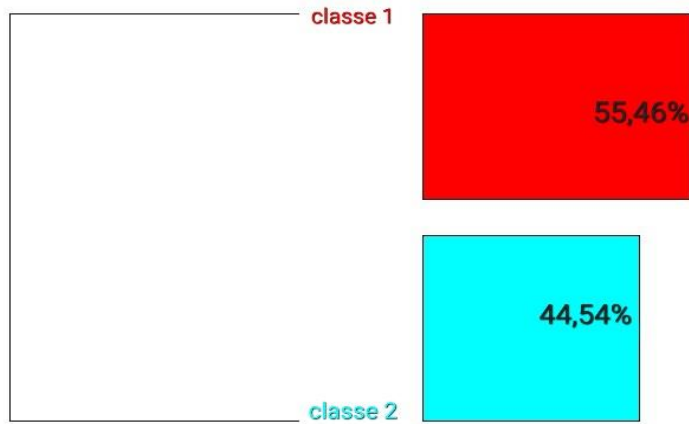
O corpus geral foi constituído por 13 textos, separados em 123 segmentos de texto – ST, com aproveitamento de 119 STs (96.75%). Os segmentos de textos significam:

Os segmentos de textos que são considerados o ambiente das palavras. Seu tamanho também pode ser configurado pelo pesquisador. Numa análise padrão, após reconhecer as indicações dos textos a serem analisados, é o *software* IRaMuTeQ que divide os textos do corpus em segmentos de texto (CAMARGO; JUSTO, 2013, p. 4).

Dado início da análise surgiram 4163 ocorrências (palavras, formas ou vocabulários), sendo 1279 palavras distintas e 830 com uma única ocorrência. O

conteúdo analisado foi categorizado em 2 classes: Classe 1, com 66 ST (55.46%) e Classe 2, com 53 ST (44.54%).

4.5 Figura 1 - Organograma gerado pelo software *IRaMuTeQ* (artigos)



Fonte: Dados da pesquisa

Para uma melhor visualização das classes, elaborou-se um organograma com a lista de palavras de cada classe geradas a partir do teste qui-quadrado χ^2 , que revela a força associativa entre as palavras e a sua respectiva classe. Nele surgiram as manifestações das palavras que apresentam vocabulário semelhante entre si e vocabulário diferente das outras classes. Neste organograma foram descartadas palavras com qui-quadrado inferior a 3,80%.

4.6 Figura 2 – Dados resultantes da análise textual dos artigos

Corpus do texto – Artigos 119 ST – Aproveitamento 96.75%					
Classe 1 (55.46% 66 ST) Uso e potencialidades das tecnologias			Classe 2 (44.54% 53 ST) Reflexão		
Palavra	f	χ^2	Palavra	f	χ^2
Docente	12	10.72	Pensar	9	12.12
Ensino	19	8.51	Conteúdo	11	12.0
Função	12	8.02	Atividade	11	9.49
Possibilitar	8	6.89	Modo	7	9.26
Uso	13	6.77	Acesso	6	7.87
Gráfico	7	5.97	Plataforma	8	7.75
Software	6	5.27	Contexto	5	6.5
Significativo	6	5.07	Avaliação	7	6.41
Estudar	6	5.07	Aluno	17	5.85
Educacional	6	5.07	Tarefa	4	5.15
Tecnologia	8	4.4	Material	4	5.15
Conhecimento	8	4.4	Consciência	4	5.15
Formação	5	4.19	Khan academy	6	5.11
Dinâmica	5	4.19	Desenvolvimento	6	5.11
Construção	5	4.19	Virtual	5	3.85
Comunicação	5	4.19			
Aplicativo	5	4.19			

Fonte: Dados da pesquisa

4.7 Classe 1 - Uso e potencialidades das tecnologias

Compreende 55.46% (f = 66 ST) do *corpus* total analisado. Constituída por palavras no intervalo entre $\chi^2 = 4.19$ (Aplicativo) e $\chi^2 = 10.72$ (Docente). Essa classe é composta pelas palavras “Docente” ($\chi^2 > 10.72$), “Ensino” ($\chi^2 > 8.51$), “Função” ($\chi^2 > 8.02$), “Possibilitar” ($\chi^2 > 6.89$), “Uso” ($\chi^2 > 6.77$), “Gráfico” ($\chi^2 > 5.97$), “Software” ($\chi^2 > 5.27$), “Significativo” ($\chi^2 > 5.07$), “Estudar” ($\chi^2 > 5.07$), “Educacional” ($\chi^2 > 5.07$), “Tecnologia” ($\chi^2 > 4.4$), “Conhecimento” ($\chi^2 > 4.4$), “Formação” ($\chi^2 > 4.19$), “Dinâmica” ($\chi^2 > 4.19$), “Construção” ($\chi^2 > 4.19$), “Comunicação” ($\chi^2 > 4.19$) e “Aplicativo” ($\chi^2 > 4.19$).

Na análise realizada pelo *software* foi possível destacar as potencialidades das tecnologias nas aulas de CDI. Dentre os impasses citados pelos alunos, destaca-se a dificuldade em visualizar as representações de funções, nesse sentido, o uso de recurso tecnológico pode ser um aliado. Como cita o trecho:

A utilização desse *software* possibilitou diferentes compreensões das propriedades das funções estudadas, as expressões algébricas foram interpretadas de forma geométrica por meio de uma manipulação dinâmica de seus gráficos (Artigo 11).

O *software*, como *GeoGebra*, *Winplot*, etc. Podem proporcionar concepções diversas dos conceitos abordados, pois ao manusear os gráficos, fazer alterações instantâneas, etc. O aluno tem uma percepção diferente da que seria realizada no caderno. Os autores Melo, et al. (2020) destacam que o uso do *software Winplot* promove a superação das limitações dispostas pelo uso do lápis e papel utilizados no ensino tradicional, com isso, através das interações disponibilizadas pelo *software* é possível adquirir novos conhecimentos de maneira colaborativa.

Nesta percepção, ressalta-se nessa análise a importância de construir uma aula menos mecanizada, e como o uso de recursos tecnológicos podem mediar essa nova abordagem.

para subsidiar alunos e professores na disciplina de cálculo de forma significativa e colaborativa pois em alguns casos essa disciplina é abordada de forma instrucionista e assimilada mecanicamente pelos alunos e quando mediada pelas tecnologias-digitais da informação e comunicação favorece a aquisição de um significado mais realístico (Artigo 5).

O autor Morelatti (2002) completa que na metodologia utilizada pelos professores são propostas aulas expositivas, com o centro no docente e apresentados pontos dos conteúdos que não são contestáveis. O autor ainda destaca que durante as aulas os alunos resolvem os exercícios de maneira mecanizada e que os mesmos não são envolvidos afetivamente com a disciplina e que apesar da importância do componente, não compreendem seus objetivos. Morelatti ressalta as tecnologias como alternativa para superar essas dificuldades em CDI. E com isso, o segmento textual agrega:

no presente trabalho se pode concluir que o uso do *software* contribuiu de maneira positiva para uma melhor compreensão dos alunos e os auxiliam na resolução de questões o que traz consequentemente um aumento do nível de conhecimento destes (Artigo 1).

As potencialidades das tecnologias vão além de somente proporcionar aulas mais dinâmicas, mas também busca elevar o conhecimento do aluno, despertar o interesse em participar ativamente das aulas, podendo assim gerar melhor interação com o professor. Nesta perspectiva, os docentes estão se aprimorando na utilização dos recursos tecnológicos:

percebemos indícios de que os professores estão se apropriando gradativamente das tecnologias digitais da informação e comunicação adequando-as ao seu interesse e motivados em utilizar as tecnologias para auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem (Artigo 5).

Nessa abordagem, outro trecho completa citando:

outras tecnologias são aceitas pelos discentes que atribuem diversos benefícios de aprendizagem. Essas tecnologias acarretam também inúmeras vantagens metodológicas aos recursos dos docentes de instituições de ensino superior (Artigo 1).

Nesta análise foi possível perceber que as tecnologias podem servir como suporte para o docente, ao acarretar benefícios para os alunos e professores também, afinal, quando o discente demonstra mais interesse pela aula, automaticamente contagia o professor de maneira positiva.

4.8 Classe 2 – Reflexão

Compreende 44.54% (f = 53 ST) do *corpus* total analisado. Constituída por palavras no intervalo entre $\chi^2 = 3.85$ (Virtual) e $\chi^2 = 12.12$ (Pensar). Essa classe é composta pelas palavras “Pensar” ($\chi^2 > 12.12$), “Conteúdo” ($\chi^2 > 12.00$), “Atividade” ($\chi^2 > 9.49$), “Modo” ($\chi^2 > 9.26$), “Acesso” ($\chi^2 > 7.87$), “Plataforma” ($\chi^2 > 7.75$), “Contexto” ($\chi^2 > 6.5$), “Avaliação” ($\chi^2 > 6.41$), “Aluno” ($\chi^2 > 5.85$), “Tarefa” ($\chi^2 > 5.15$), “Material” ($\chi^2 > 5.15$), “Consciência” ($\chi^2 > 5.15$), “Khan Academy” ($\chi^2 > 5.11$), “Desenvolvimento” ($\chi^2 > 5.11$) e “Virtual” ($\chi^2 > 3.85$).

No meio digital, são inúmeros os recursos que podem ser utilizados nas salas de aula. Há uma variedade de aplicativos e *softwares* disponibilizados de maneira gratuita e de simples acesso. Entretanto, como utilizá-los de forma coerente e que não simplesmente forneça diretamente a resposta para o aluno? São questionamentos levantados por alguns autores.

Nos artigos apresentados nesta pesquisa, nota-se que as tecnologias podem complementar lacunas que pode surgir nas aulas de CDI quando inseridas de maneira consciente, como no trecho abaixo:

concluimos, portanto, reafirmando a relevância do contexto digital para o desenvolvimento dos estilos de aprendizagem de estudantes de cálculo diferencial integral a partir das tecnologias disponibilizadas inseridas mobilizadas de forma madura e consciente em prol da aprendizagem (Artigo 8).

Dessa forma, o objetivo de alguns pesquisadores é que os recursos tecnológicos despertem o pensar dos alunos, que os mesmos ao invés de somente ir em busca de respostas, dialoguem sobre os conceitos envolvidos nas aulas de CDI.

o trabalho com tecnologias digitais pode vir a se tornar um modo de abertura para o pensar na sala de aula, este trabalho trouxe especificamente uma contribuição no que se refere ao desenvolvimento de conceitos voltados ao cálculo diferencial integral (Artigo 4).

Referente ao desempenho dos alunos, autores trazem o diálogo como um ponto positivo para um melhor entendimento dos conceitos. Nesse contexto, as tecnologias podem fornecer um espaço no qual o aluno sente-se à vontade para comunicar-se, com isso Ball e Fornazi (2009) ressaltam ser importante fazer o aluno esclarecer suas ideias para assim o professor tomar conhecimento destas utilizando-as para o desenvolvimento da aula de maneira colaborativa.

Um trecho traz a importância da reflexão antes de utilizar as tecnologias, de modo que o aluno possa interagir, mas não simplesmente forneça a resposta:

podemos concluir que a plataforma *Khan Academy* é uma ferramenta que vem para somar e auxiliar os alunos no entendimento dos conteúdos vistos em sala de aula, mas que ela sozinha não é suficiente para um completo aprendizado (Artigo 12).

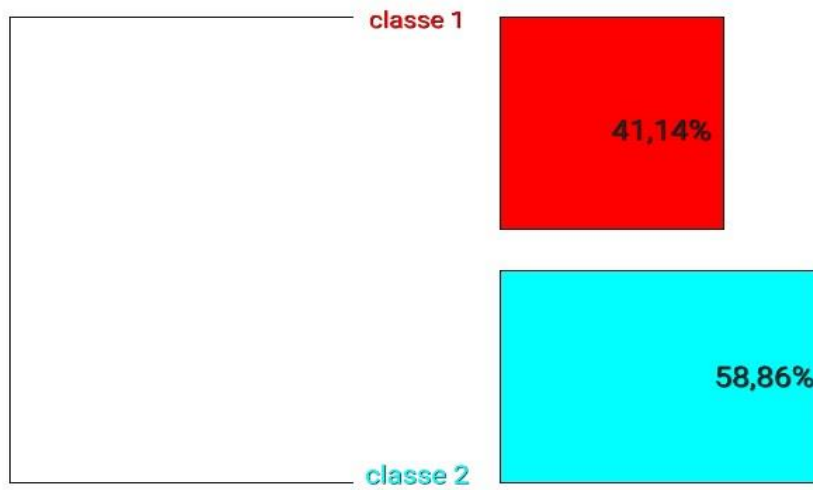
A importância do professor é inquestionável, entre outros pontos como, aceitação dos alunos em participar dessas atividades, acesso disponibilizado pelas instituições de ensino, etc.

Com os resultados apresentados pelo *software IRaMuTeQ*, foi possível concluir mais uma vez que as tecnologias oferecem diversas vantagens para o ensino.

4.9 Análise qualitativa via *software* IRaMuTeQ das teses e dissertações

O corpus geral foi constituído por 13 textos, separados em 197 segmentos de texto – ST, com aproveitamento de 175 STs (88.83%). Com o início da análise surgiram 7003 ocorrências (palavras, formas ou vocabulários), sendo 1863 palavras distintas e 1137 com uma única ocorrência. O conteúdo analisado foi categorizado em 2 classes: Classe 1, com 72 ST (41.14%) e Classe 2, com 103 ST (58.86%).

4.10 Figura 3 – Organograma gerado pelo software IRaMuTeQ (Teses e Dissertações)



Fonte: Dados da pesquisa

Para melhor compreensão das classes, elaborou-se um organograma.

4.11 Figura 4 - Dados resultantes da análise textual das teses e dissertações

Corpus do texto – Teses e Dissertações 175 ST – Aproveitamento 88.83%					
Classe 1 (41.14% 72 ST) Uso e potencialidades das tecnologias			Classe 2 (58.86% 103 ST) Reflexão		
Palavra	f	χ^2	Palavra	f	χ^2
Estudante	34	31.69	Aluno	41	31.35
Construção	14	13.21	Ensino	24	16.62
Interação	10	12.01	Tarefa	18	14.03
Investigação	8	11.99	Dificuldade	12	9.01
Analisar	7	10.43	Trabalho	11	8.21
Software	8	8.93	Permitir	13	5.24
Contexto digital	8	8.93	Celular	7	5.1
Utilização	7	7.44	Matemática	17	4.81
Favorecer	5	7.36	Resolução	6	4.34
Conexão	5	7.36	Acesso	6	4.34
Resultado	13	6.55	Dúvida	6	4.34
Inserir	6	5.98	Meio	9	4.25
Virtual	4	5.98	Ambiente virtual	9	4.25
Contexto	7	5.26	Educação	9	4.25
Conhecimento	8	4.84			
Compreensão	8	4.84			
Representar	3	4.37			

Fonte: Dados da pesquisa

4.12 Classe 1 – Uso e potencialidades das tecnologias

Compreende 41.14% (f = 72 ST) do *corpus* total analisado. Constituída por palavras no intervalo entre $\chi^2 = 4.37$ (Representar) e $\chi^2 = 31.69$ (Estudante). Essa classe é composta pelas palavras “Estudante” ($\chi^2 > 31.69$), “Construção” ($\chi^2 > 13.21$), “Interação” ($\chi^2 > 12.01$), “Investigação” ($\chi^2 > 11.99$), “Analisar” ($\chi^2 > 10.43$), “Software” ($\chi^2 > 8.93$), “Contexto_digital” ($\chi^2 > 8.93$), “Utilização” ($\chi^2 > 7.44$), “Favorece” ($\chi^2 > 7.36$), “Conexão” ($\chi^2 > 7.36$), “Resultado” ($\chi^2 > 6.55$), “Inserir” ($\chi^2 > 5.98$), “Virtual” ($\chi^2 > 5.98$), “Contexto” ($\chi^2 > 5.26$), “Conhecimento” ($\chi^2 > 4.84$), “Compreensão” ($\chi^2 > 4.84$) e “Representar” ($\chi^2 > 4.37$).

Diante dos resultados fornecidos pelo *software IRaMuTeQ*, foi possível destacar melhor as percepções dos autores perante a utilização das tecnologias nas

aulas de CDI. E com isso, percebe-se que em alguns documentos é destacado a importância de realizar uma investigação na aula para identificar quais as dificuldades dos alunos e qual seria a plataforma ou *software* adequado para determinada situação.

Neste sentido, o trecho abaixo relata o resultado de uma investigação realizada na aula de cálculo:

A pesquisa proporcionou uma outra visão em relação às aulas de cálculo e a metodologia empregada pelos professores depois da investigação os resultados obtidos influenciaram na promoção de mudanças no desenvolvimento do conteúdo integral dupla (tese 1).

As mudanças no desenvolvimento dos conceitos de cálculo, são precisas para que haja um melhor entendimento e conseqüentemente possa diminuir o número de reprovações e desistências no componente. Reis (2012) comenta que deve haver uma reflexão do real papel do cálculo diferencial e integral na formação do aluno, para assim a prática pedagógica possa se desenvolver, e que isso deve preceder a seleção de metodologia ou recursos metodológicos.

Nesta abordagem, os recursos tecnológicos podem auxiliar ao aluno na construção de conhecimentos:

analisando detalhadamente cada uma das entrevistas se verificou que o uso da tecnologia pode favorecer o desenvolvimento de vários temas matemáticos e a conseqüente construção do conhecimento matemático (tese 1).

Um outro trecho da tese 1, traz o *software GeoGebra* como peça essencial nas aulas de cálculo para além de proporcionar aulas mais dinâmicas, mas também promover a construção dos conceitos:

Depois da investigação as tecnologias digitais em especial o *software GeoGebra* e o *applet* empregado na pesquisa passaram a ser utilizados com mais frequência nas aulas de cálculo II passando a ser uma peça chave na promoção da construção do conceito de integral dupla auxiliando no estudo deste conteúdo (tese 1).

A inserção das tecnologias não é novidade em muitas instituições de ensino superior, algumas utilizam plataformas para disponibilizar conteúdos, comunicar-se com alunos, professores e demais pessoas do ambiente acadêmico:

Nossa pesquisa mostrou que o próprio contexto acadêmico atual já estimula o uso de tecnologias com fins educacionais desde a instituição que propicia

a utilização de um ambiente virtual de aprendizagem riquíssimo como o *moodle* (tese 2).

Com isso, além das instituições estimularem o uso dos recursos tecnológicos, os professores mostram-se interessados na utilização dos mesmos e que incentivam utilizar *software* e aplicativos com fins educacionais, entretanto:

ainda que um professor ou um monitor incentive a utilização de *softwares* e que os livros textos apresentem atividades que sugerem a utilização de aplicativos matemáticos a interação dos estudantes com professor e monitor é fundamental para a potencialização das tecnologias inseridas no contexto acadêmico em prol da aprendizagem (tese 2).

Mais uma vez é importante destacar a importância do diálogo entre discentes e docentes, além de reforçar que o papel do professor é extremamente importante, que somente as tecnologias sozinhas não são o suficiente.

Após analisar os resultados das teses e dissertações, pode-se concluir que as tecnologias potencializam as aulas de CDI como concluído no trecho:

pode contribuir para interpretações e compreensões do conceito estudado o aplicativo *offline* se tornou um aliado dos estudos a utilização de vários registros de representação semiótica especialmente a gráfica favoreceu ao aluno conhecer mais sobre o que estuda (tese 4).

Nesse sentido, ao favorecer o aluno na representação gráfica a qual é uma das dificuldades normalmente expressada pelos alunos. Deste modo, Nasser (2012) relata que, no geral, a dificuldade dos alunos está em identificar as relações entre os elementos em sua representação gráfica, e não somente na aplicação dos conceitos de derivada ou de integral.

A tese 4 ainda destaca:

que colabore para as análises e reflexões sempre com a devida importância com um papel bem definido no contexto educacional não se pode esquecer que as tecnologias digitais para apoio à aprendizagem requerem um período de adaptação (tese 4).

Com isso, para uma melhor utilização das tecnologias, necessita-se analisar qual a finalidade da mesma para determinada aula, além de realizar um estudo prévio de como manusear tal recurso tecnológico. Nesse âmbito, Silva (2010) completa afirmando que os recursos tecnológicos não oferecem aprendizado algum, na verdade, são ferramentas de auxílio que devem estar dispostas na construção da aprendizagem dos alunos e professores, a autora ainda destaca que a tecnologia

utilizada como forma de aprendizado beneficia uma gama de conhecimentos de que a utiliza.

4.13 Classe 2 – Reflexão

Compreende 58.86% (f = 103 ST) do corpus total analisado. Constituída por palavras no intervalo entre $\chi^2 = 4.25$ (Educação) e $\chi^2 = 31.35$ (Aluno). Essa classe é composta pelas palavras “Aluno” ($\chi^2 > 31.35$), “Ensino” ($\chi^2 > 16.62$), “Tarefa” ($\chi^2 > 14.03$), “Dificuldade” ($\chi^2 > 9.01$), “Trabalho” ($\chi^2 > 8.21$), “Permitir” ($\chi^2 > 5.24$), “Celular” ($\chi^2 > 5.1$), “Matemática” ($\chi^2 > 4.81$), “Resolução” ($\chi^2 > 4.34$), “Acesso” ($\chi^2 > 4.34$), “Dúvida” ($\chi^2 > 4.34$), “Meio” ($\chi^2 > 4.25$), “Ambiente_virtual” ($\chi^2 > 4.25$) e “Educação” ($\chi^2 > 4.25$).

Nesta classe, foi possível mais uma vez ver as tecnologias como aliadas no ensino de CDI para tentar reverter o cenário de reprovações e evasões do componente. Silva (2019) conclui que a mesma disciplina que é primordial e ofertada nos primeiros períodos dos cursos de nível superior, vem sendo responsável por preocupantes e elevados índices de reprovação e evasão. O segmento textual abaixo destaca essa preocupação:

tão preocupantes esses dados que têm sido estudados no âmbito da educação matemática alternativas para sanar a defasagem e amenizar esses resultados entre as alternativas consideramos investigar o uso de tecnologias aliando seu uso e implementação em sala de aula (Tese 3).

Nesta abordagem, a implementação de *softwares* ganha mais espaços, como o *GeoGebra* que novamente é citado, afinal por ser gratuito e com uma interface considerada compreensível por alguns alunos, ele geralmente é escolhido pelos professores, além de possibilitar que sejam realizados grande parte dos conceitos que são abordados em CDI. O uso desse recurso, pode servir também como auxílio em aulas expositivas:

o uso da plataforma do *GeoGebra* como um ambiente virtual de aprendizagem permitiu explorar o estudo de tópicos de integral, por meio de folhas de trabalho, contribuindo como uma alternativa que mesclou o modelo de aula expositiva com a implementação de um ambiente virtual de aprendizagem (Tese 3).

Diante deste contexto, a tese 3 foi o documento com mais segmentos de textos gerados pelo IRaMuTeQ, e com isso destaca-se outro trecho importante relacionado ao uso do *GeoGebra*:

a implementação do ambiente virtual de aprendizagem de forma direcionada permite que os conceitos em aula possam ser discutidos e verificados o docente pode acompanhar e interagir com os estudantes seja no ambiente virtual ou mesmo na aula discutindo e sanando as dúvidas percebidas nas tarefas (Tese 3).

Nesse sentido, há uma vantagem de que o aluno não precisa esperar até a aula para sanar a sua dúvida. Isso acarreta em benefícios para o discente que pode dar continuidade nas atividades e para o professor, que durante as aulas terá mais tempo para discutir os conceitos, apresentar conteúdos novos, entre outros.

Com base nos resultados obtidos, ressalta-se a importância de buscar por novas metodologias de ensino que incentive e motive o aluno a estar na sala de aula, que não simplesmente diga a relevância do CDI, mas que demonstre sua significância e em quais locais ele é utilizado. Conclui-se essa parte da análise com um segmento de texto que perfaz:

acreditamos numa metodologia de ensino que construa o conhecimento e não apenas transmite ou replica os livros textos, o estudo com o aplicativo pode contribuir permitir esse processo mesmo depois de o aluno já ter tido contato com o conteúdo (Tese 4).

Por conseguinte, as TIC's permitem que os alunos e professores possam ir além do que está no livro didático com mais facilidade visto que mesmo que nem todos os alunos tenham acesso à internet fora da universidade, enquanto estão na mesma geralmente é possível conectar-se na rede e realizar uma busca rápida e eventualmente satisfatória. Enfatiza-se também instigar a autonomia do aluno em construir seu conhecimento através das tecnologias, visto que os mesmos estão rodeados por elas no dia a dia.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa tem como finalidade, através dos documentos selecionados, responder a seguinte questão: “Como o uso de tecnologias pode potencializar o ensino de Cálculo Diferencial e Integral?” Com base nos artigos, teses e dissertações analisadas, foi verificado que sim, as TIC’s podem estar inseridas nas aulas de CDI e promover potencialidades no ensino, como, no auxílio de representações gráficas, demonstrações detalhadas das resoluções de exercícios, compreensão de conceitos, proporcionado, maiores interações entre discentes e docentes, entre outras vantagens que ficaram evidentes após as leituras e através das análises realizadas pelo *software IRaMuTeQ*.

Após as análises realizadas com o *software*, os resultados obtidos mostram que o auxílio dos recursos tecnológicos são imprescindíveis quando o assunto é representação gráfica, afinal como citado na classe 1 dos artigos, o *software GeoGebra* supera as limitações do lápis e papel. Na classe 1 das teses e dissertações o *software* também é mencionado, entretanto, não somente como facilitador nas representações gráficas, mas como peça essencial para proporcionar aulas mais dinâmicas e promover a construção dos conceitos.

Nos segmentos textuais fornecidos pelo *IRaMuTeQ* procurou-se destacar outros fatores importantes além das análises da pesquisadora para que a inserção das TIC’s acarrete benefícios para as aulas de CDI. Como as reflexões que são necessárias antes da escolha de qual recurso tecnológico utilizar, para assim criar um ambiente que o aluno possa interagir e que o desenvolvimento seja colaborativo.

Os recursos tecnológicos apresentados nos trabalhos como *GeoGebra*, *Symbolab*, etc. Promoveram aulas mais ativas, o que despertou mais interesse nos alunos. E nesse sentido, os segmentos de textos selecionados também apontam a relevância de instigar o aluno a participar ativamente das atividades propostas, dialogando e discutindo sobre os resultados que vão sendo encontrados.

No demais, não se prolongou as discussões das classes para que não ficasse monótono. A ideia principal da utilização do *software IRaMuTeQ* era justamente reforçar pontos já citados, como, por exemplo, as representações gráficas, as possibilidades de inserção das tecnologias para tornar a aula menos mecanizada, entre outros. Contudo, o *software* propiciou destacar trechos que foram fundamentais

para a análise qualitativa e que não haviam sido discutidos. Neste caso, o resultado da classe 2 dos artigos relata o impacto positivo gerado pelo diálogo entre docentes e discentes, e que as tecnologias podem auxiliar viabilizando um espaço para essas conversas.

Diante do exposto, ressalto que para obter resultados satisfatórios quanto ao uso das TIC's nas aulas de CDI, as mesmas devem ser utilizadas de maneira coerente, respeitando as diversidades encontradas em cada universidade, sala de aula, alunos, etc. Também destaco que o papel do professor continua sendo fundamental para mediar os alunos e compartilhar seu conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ALVES DA SILVA, R. R. .; BARBOSA COUTINHO, A. E. V. .; DE ASSIS LIMA, N. .
Uma análise da plataforma *Khan Academy* como ferramenta de apoio ao estudo de Cálculo Diferencial e Integral I. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 51–60, 2022. DOI: 10.22456/1679-1916.126509. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/126509>. Acesso em: 11 jan. 2023.
- BACKENDORF, Viviane Raquel. **Abstração reflexionante e matemática dinâmica compreensão do conceito de integral dupla**. 2020.
- BALL, D. L.; FORNAZI, F. M. The work of teaching and the challenge for teacher education. *Journal of Teacher Education*, v. 60, n. 5, p. 497-512, 2009.
- BARUFI, Maria Cristina Bonomi. A construção/negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral. **Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo–FEUSP, São Paulo, SP, Brasil. Recuperado de <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48133/tde-06022004105356/publico/Tese.pdf>**, 1999.
- BENTO, Luciana; CELCHIOR, Gerlaine. MÍDIA E EDUCAÇÃO: O USO DAS TECNOLOGIAS EM SALA DE AULA. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, [S.l.], v. 1, fev. 2017. ISSN 2526-3560. Disponível em: <<https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/98>>. Acesso em: 11 jan. 2023. doi:<http://dx.doi.org/10.24219/rpi.v1iEsp.98>.
- BICALHO, D. C.; REIS, F. da S. O contexto digital e os estilos de aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 1–26, 2021. DOI: 10.26843/rencima.v12n1a05. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2751>. Acesso em: 11 jan. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Ações do MEC em resposta à pandemia da Covid-19**. Brasília, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CAMARGO, Brígido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. Tutorial para uso do *software* de análise textual IRAMUTEQ. **Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina**, p. 1-18, 2013.
- CIRIBELLI, B. C. de N. .; FERREIRA, C. da S. . Retenção e evasão escolares no Bacharelado Interdisciplinar em Ciências Exatas da Universidade Federal de Juiz de Fora. **Pesquisa e Debate em Educação**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 13–23, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/RPDE/article/view/31971>. Acesso em: 11 jan. 2023.
- DA SILVA, Luciana Pereira. A utilização dos recursos tecnológicos no ensino superior. **Revista Olhar Científico–Faculdades Associadas de Ariquemes–V**, v. 1, n. 2, p. 267, 2010.

DE GODOY, Luiz Felipe Simões; FARIA, Wellington Cássio. O Cálculo Diferencial e Integral e Suas Aplicações no Ensino da Engenharia: Uma Análise de Currículo. In: **CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INATEL**. 2012. p. 125-132.

DULLIUS, Maria Madalena. TECNOLOGIAS NO ENSINO: POR QUE E COMO?.

Revista Caderno Pedagógico, [S.l.], v. 9, n. 1, jun. 2012. ISSN 1983-0882.

Disponível em:

<<http://www.meep.univates.br/revistas/index.php/cadped/article/view/849>>. Acesso em: 11 jan. 2023.

ELIAS, Leonardo Moreto; GOMES, Luana Aparecida. Estudo da maratona de cálculo como intervenção para o elevado índice de retenção em Cálculo I. **Extensio:**

Revista Eletrônica de Extensão, [s. l.], v. 18, n. 40, p. 97–114, 2021.

EVES, Howard Whitley. **Introdução à história da matemática**. Unicamp, 1995.

FEITOSA, M. C.; AQUINO, A. A. de; SOUSA, B. F. de; LAVOR, O. P. O uso do GeoGebra como ferramenta auxiliar no ensino de funções inversas e logarítmicas.

REMAT: Revista Eletrônica da Matemática, Bento Gonçalves, RS, v. 6, n. 2, p.

e2003, 2020. DOI: 10.35819/remat2020v6i2id3952. Disponível em:

<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/3952>. Acesso em: 11 jan. 2023.

FONSECA, E. da S.; ARAÚJO JR., C. F. de. O envolvimento discente em um ambiente virtual de aprendizagem. Análise realizada no curso de licenciatura em Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 9, n. 5, p.

189–204, 2018. DOI: 10.26843/rencima.v9i5.1938. Disponível em:

<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1938>. Acesso em: 11 jan. 2023.

GADANIDIS, George; DE CARVALHO BORBA, Marcelo; DA SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues. Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento. Autêntica, 2014.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

HABOWSKI, Adilson Cristiano; CONTE, Elaine; TREVISAN, Amarildo Luiz. POR UMA CULTURA RECONSTRUTIVA DOS SENTIDOS DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO. **Educação & Sociedade**, [s. l.], v. 40, p. e0218349, 2019.

JUSTO, Ana Maria; CAMARGO, Brígido Vizeu. **Estudos qualitativos e o uso de softwares para análises lexicais** ¹. 2014.

LACERDA, Laílla Fernandes *et al.* CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: UMA (RE)CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS UTILIZANDO TECNOLOGIA. **Exatas & Engenharia**, [s. l.], v. 8, n. 23, 2018. Disponível em:

http://seer.perspectivasonline.com.br/index.php/exatas_e_engenharia/article/view/1687. Acesso em: 8 jan. 2023.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001

LIMEIRA, G. N. .; BATISTA, M. E. P.; BEZERRA, J. de S. . Challenges of using the new technologies in higher education in front of the COVID-19 pandemic. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 10, p. e2219108415, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i10.8415. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/8415>. Acesso em: 11 jan. 2023.

MACÊDO, Josué Antunes; GREGOR, Isabela Cristina Soares. Dificuldades nos processos de ensino e de aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral. **Educação Matemática Debate**, [s. l.], v. 4, p. e202008, 2020.

MARTINS, Kaique Nascimento et al. O *software* IRaMuTeQ como recurso para a análise textual discursiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 10, n. 24, p. 213-232, 2022.

MATTOS, S. G. de; BALBINO, R.; KALINKE, M. A. . TECNOLOGIAS DIGITAIS UTILIZADAS DURANTE A PRÁTICA DE DOCÊNCIA ONLINE NA PANDEMIA DA COVID-19. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 24, p. 465–480, 2022. Disponível em: <http://200.201.12.34/index.php/rpem/article/view/6711>. Acesso em: 11 jan. 2023.

MELO, B. R. S. de; SILVANO, A. M. da C.; RIBEIRO, J. W.; MELO, V. M. L. S. de. O USO PEDAGÓGICO DO SOFTWARE WINPLOT NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CÁLCULO. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 378-395, 2020. DOI: 10.26571/reamec.v8i3.10470. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/10470>. Acesso em: 11 jan. 2023.

MENDES, M. T.; TREVISAN, A. L.; ELIAS, H. R. A utilização de TDIC em tarefas de avaliação: uma possibilidade para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 10, n. 22, p. 140–163, 2018. DOI: 10.28998/2175-6600.2018v10n22p140-163. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/5308>. Acesso em: 11 jan. 2023.

MENONCINI, Lucia et al. **O jogo das operações semióticas na aprendizagem da integral definida no cálculo de área**. 2018.

MERCADO, Luis Paulo Leopoldo. **Formação continuada de professores e novas tecnologias**. Ufal, 1999.

MORELATTI, M. R. M. A abordagem construcionista no processo de ensinar e aprender cálculo diferencial e integral. In: **CONGRESSO IBEROAMERICANO**. 2002

MOTA, Cristiane Beviláqua. O Uso de *Softwares* na Educação Musical. **Revista Educação em foco-Edição**, n. 11, 2019.

NASSER, Lílian. Ajudando a superar obstáculos na aprendizagem de cálculo. **ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM)**, v. 9, p. 1-14, 2007.

NASSER, Lílian; SOUSA, G.; TORRACA, M. Transição do Ensino Médio para o Superior: como minimizar as dificuldades em cálculo. **Anais do V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Petrópolis/RJ: SBEM**, p. 18, 2012.

PAVANELO, Elisângela. Um trabalho sobre tecnologias digitais na disciplina de Cálculo em um curso de licenciatura em matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 24, n. 2, 2022.

PONTES, Péricles Crisiron et al. A Relação do conhecimento de cálculo I no desempenho e conclusão dos cursos de engenharia: um estudo de caso no curso de alimentos. In: **XL Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia–COBENGE, Belém, Anais**. 2012.

DA SILVA REIS, Frederico. DISCUTINDO A RELAÇÃO ENTRE RIGOR E INTUIÇÃO NO ENSINO DE CÁLCULO E DE ANÁLISE: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O DEBATE EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR. **Belo Horizonte| Minas Gerais| Brasil**.

SAADI, Alessandro Da Silva; MACHADO, Celiane Costa; PEREIRA, Elaine Corrêa. Uma prática pedagógica no ensino de funções utilizando o *GeoGebra* em um curso de pré-cálculo híbrido. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 1–18, 2020.

SANTOS, M. C. E. M.; LOPO, A. B.; SANTOS, P. C. M. de A. Ensino e avaliação de cálculo diferencial e integral no ensino superior com tic-tecnologia da informação e comunicação / Teaching and evaluation of differential and integral calculus in higher education with information and communication tic. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 5, n. 8, p. 11276–11287, 2019. DOI: 10.34117/bjdv5n8-010. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/2675>. Acesso em: 11 jan. 2023.

SANTOS, M. I. F. dos; SILVA, R. R. da; JUNIOR, R. A. C. O *Software GeoGebra* como ferramenta de ensino nas disciplinas de cálculo/ *GeoGebra Software* as a teaching tool in calculating disciplines. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 2169–2179, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n1-157. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/6125>. Acesso em: 11 jan. 2023.

SILVA, Rodrigo Tavares da et al. **Atividades para estudo de integrais em um ambiente de ensino híbrido**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SOUZA, T. O.; SANTOS, V. M. dos. CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA ENVOLVENDO PRÁTICA AUDIOVISUAL E

ESTILOS DE APRENDIZAGEM. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 22, p. 123–148, 2021. DOI: 10.33871/22385800.2021.10.22.123-148. Disponível em: <http://200.201.12.34/index.php/rpem/article/view/6310>. Acesso em: 11 jan. 2023.

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa. **Revista conceitos**, v. 10, n. 55, p. 55-60, 2004.

THIELE, T.; KAMPHORST, E. M.; KAMPHORST, C. H. Atividades de investigação em Cálculo Diferencial e Integral: uma proposta para o ensino do conceito de limite de uma função com o *software GeoGebra*. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, v. 6, n. 2, p. e2002, 2020. DOI: 10.35819/remat2020v6i2id3987. Disponível em: https://dev7b.ifrs.edu.br/site_periodicos/periodicos/index.php/REMAT/article/view/3987. Acesso em: 11 jan. 2023.

VILCHES, MAURICIO A. Cálculo para economia e administração: volume I. www.ime.uerj.br/calculo. v. 28, n. 01, p. 2013, 2009.

WAIDEMAN, Adriele Carolini et al. **Um aplicativo para o estudo de derivadas**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ZUIN, Antônio A.S. Copiar, colar e deletar: a Internet e a atualidade da semiformação. **Pro-Posições**, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 139–159, 2013.