

Uso de Videoaulas como Ferramenta para o Ensino de Cálculo

Using Educational Videos as a Teaching Tool for Calculus

Jaqueline Maria da Silva

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; Instituto de Ciência, Engenharia e Tecnologia. MG, Brasil.

E-mail: jaqueline.silva@ufvjm.edu.br

Resumo

Este trabalho propõe a discussão de uma prática pedagógica aplicada usando videoaulas organizadas na plataforma Cevibra usadas como ferramenta complementar de estudo para atender conteúdos de Cálculo 1, visando resolver problemas propostos em sala de aula e avaliar os efeitos da utilização da Metodologia Baseada em Problemas (MBP) mediada por videoaulas no aprendizado dos estudantes. A escolha de Cálculo 1 justificou-se pela alta taxa de reprovação entre os alunos matriculados, o que inclui um número elevado de evasão e, conseqüentemente, do curso do qual faz parte. Para a construção desta prática de ensino, estudantes matriculados no primeiro período do curso de Ciência e Tecnologia de uma universidade do interior de Minas Gerais foram entrevistados usando o Google Formulário. As videoaulas foram usadas para propor e auxiliar na resolução de problemas. A MBP foi escolhida por proporcionar o estudo da utilização da resolução de problemas aplicados em diversas áreas como como proposta para discutir o estudo e para atenuar as taxas de evasão e retenção em Cálculo 1. Os dados foram analisados e organizados forma a identificar os aspectos da prática pedagógica que promoveram afastamento ou aproximação entre estudantes e conteúdos abordados.

Palavras-chave: Cálculo 1. Ensino e Aprendizagem. Videoaulas

Abstract

This work proposes a discussion of a pedagogical practice using educational videos organized on the Cevibra platform as a complementary study tool to specific Calculus 1 content, aiming to solve problems proposed in the classroom and analyze the effect of using Problem-Based Learning (PBL) methodology with videoclasses on the student's learning process. The choice of the subject in question was justified by the high failure rate among student enrolled in Calculus 1, which includes a high number of dropouts and, consequently, also from the course of which it is part. To build this teaching practice, students enrolled in the first period of the Science and Technology course on a university in Minas Gerais were interviewed using Google Forms. The educational videos proposed by the teacher were used to assist in solving problems. PBL was chosen to be used because it provides the study of problem solving applied in different areas as a proposal to discuss the study and to mitigate dropout and retention rates in Calculus 1. The data were analyzed and organized to identify the aspects of the pedagogical practice that promoted distance or proximity between students and contents covered in Calculus 1.

Keywords: Calculus 1. Teaching and Learning. Educational Videos

1 Introdução

A história do ensino da matemática no Brasil começou em 1573 quando os jesuítas fundaram um colégio no Rio de Janeiro. Contudo, segundo Silva (1992), houve uma considerável influência somente em 1808, com a abertura dos portos pelo príncipe Dom Pedro, pois não só terminou com o monopólio da metrópole, se estabeleceu a criação de escolas superiores no Brasil. Décadas mais tarde, na nova forma de governo, a República, oficializou-se a Reforma Benjamin Constant, em 1890 pelo decreto n° 891, que eliminava disciplinas tradicionais como o latim e grego, sendo introduzido o estudo do Cálculo Diferencial e Integral no 3° ano da escola secundária Torres & Giraffa (2009).

No decorrer dos anos, tornou-se notório um problema que ocorre até os dias atuais, que são os altos índices de reprovação

em Cálculo I em diversos tipos de cursos do ensino superior do Brasil. Isso é confirmado por Garzela (2013) quando sua pesquisa apontou essas evidências. A autora indica que

Optou-se pelo período de 1997 a 2009, com a intenção de contemplar uma faixa considerável de dados sobre a questão. A partir dessas consultas, foi possível identificar altas taxas de reprovação e desistência dos alunos na disciplina, variando entre 2,33% a 77,5%. (Garzela, 2013, p. 20).

Como pode ser observado, estes indícios não só estão relacionados com a reprovação, mas também com a desistência. Desta forma, há muitos casos de abandono do curso, mostrando que os estudantes saem das universidades e faculdades sem o conhecimento e um diploma de ensino superior. Segundo Barbosa (2004, p.52):

Na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, a avaliação da aprendizagem geralmente é somente compreendida no

sentido restrito de provas, sem uma avaliação dos processos de ensino e aprendizagem utilizados pelo professor e aluno.

Em alguns cursos de graduação específicos da área de ciências exatas, o Cálculo de funções de uma variável real, ou Cálculo 1 é o primeiro contato que os alunos desses cursos têm com uma matemática diferente do habitual, Da Silva et al. (2016). Em diversas ocasiões este primeiro contato pode ser mediado pelo uso de uma didática de ensino que aborde o uso de novas tecnologias e metodologias ativas para o ensino.

Nesse sentido, observa-se que na última década, o acesso à internet está cada vez acessível, sendo o YouTube um destaque, por ser uma plataforma de compartilhamento de vídeos em que geralmente todos os usuários têm alcance. Cabe destacar que muitos dos vídeos disponibilizados na plataforma são videoaulas. Então, além do processo de ensino e aprendizagem ocorrer por meio dos livros e abordagens didáticas em sala de aula, há também o grande universo de videoaulas do Youtube que são bastante utilizadas pelos estudantes para aprender, fixar, resolver exercícios e revisar determinado conteúdo.

Neste contexto, este trabalho busca discutir o estudo de uma proposta de ensino usando videoaulas para analisar o impacto da sua utilização como ferramenta para o ensino e a aprendizagem de Cálculo 1 em turmas do curso em Ciência, Engenharia e Tecnologia, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM - Campus Mucuri), de forma que os estudantes desenvolvam habilidades de construir, questionar e criticar o seu aprendizado, se apropriando de seus pensamentos e ações, conforme prevê Barnett (2001).

2 Material e Métodos

2.1 A abordagem em sala de aula

A proposta de ensino apresentada e discutida neste texto usa a Metodologia Baseada em Problemas (MBP), que é uma metodologia ativa de ensino, para elaborar e analisar as atividades propostas em sala de aula. A metodologia consiste na apresentação de uma questão motriz: é abordado um problema instigador, envolvendo o estudante ao aproximá-lo das aplicações de determinadas ferramentas do Cálculo 1. Tal método constitui uma aceitável estratégia de aprendizagem, pois incentiva que o estudante estude sozinho e traga para a aula apenas as dificuldades encontradas durante os seus estudos Guimarães (2018).

O foco da metodologia é proporcionar aos discentes a construção de novos conhecimentos a partir de conhecimentos prévios. Desta forma, os principais objetivos que se almeja alcançar ao usar esta metodologia ativa são o desenvolvimento da capacidade de abstrair o conhecimento de problemas aplicados e voltados aos conteúdos trabalhados; desenvolver a autonomia do aprendiz e o estímulo ao pensamento crítico e à criatividade Blass & Irala (2020). Neste sentido, almeja-se que o estudante possa desenvolver o protagonismo em seu aprendizado, despertando o seu interesse, que são a base para

entender e memorizar o conteúdo com qualidade.

Diversos conteúdos teóricos foram apresentados, ao longo do semestre letivo, em consonância com atividades desenvolvidas em sala de aula, apresentação de exercícios propostos pela docente de forma expositiva e resolvidos pelos estudantes.

Após a apresentação inicial dos exercícios propostos pela docente, houve discussões iniciais por parte dos estudantes e foi proposto que os mesmos assistissem algumas videoaulas específicas que fazem parte de uma sequência de videoaulas (*playlist*) inserida e organizada de forma específica para atender esta metodologia. A *playlist* pode ser encontrada na plataforma Cevibra (2023) da UFVJM. A plataforma contém três *playlists* relacionadas a Cálculo 1: “Estudando Limites”, “Deriva aí!” e “Integre se puder”. Cada curso apresenta, além das videoaulas organizadas em forma de *playlist*, uma série de problemas para serem solucionados e, ao final do curso, a plataforma também apresenta um teste de conhecimento contendo 10 questões.

É essencial destacar o importante papel do uso de mídias digitais e tecnológicas como ferramentas para o ensino, principalmente de Cálculo 1, como destaca Dias & Oliveira (2022). De fato, pois as mesmas tem um forte poder de socialização, representando um importante elemento nos processos de produção, reprodução e transmissão da informação. Uma vez que desempenham papéis cada vez mais importantes, sua apropriação de forma crítica e criativa é imprescindível para o exercício da cidadania.

Como ferramenta de auxílio para investigar a discussão, após a resolução de alguns exercícios propostos pela docente em sala e o acesso dos estudantes às videoaulas, apresentou-se um questionário com perguntas direcionadas para os estudantes e foi solicitado aos mesmos que respondessem de forma voluntária. Os discentes participantes estavam matriculados nas turmas de Ciência e Tecnologia A (CTA 110) ou Ciência e Tecnologia B (CTB 110) do semestre 2019-1. Ao todo, dentre os 105 estudantes matriculados, apenas 49 estudantes responderam o questionário. O principal objetivo visado com aplicação do questionário era saber a opinião dos estudantes sobre a influência do uso das videoaulas como ferramenta metodológica de ensino em seu aprendizado. Como abordagem inicial, os estudantes foram questionados sobre seu critério de escolha para assistir uma videoaula.

Cerca de 65% dos estudantes acessam as videoaulas de acordo com o que é sugerido pelo docente, ao passo que um número expressivo, cerca de 26,5%, aceita as sugestões do sistema de buscas do algoritmo do Youtube. Ou seja, a maioria dos estudantes usa a indicação do docente como um fator decisivo para escolher uma videoaula para assistir. Desta forma, não adianta gravar e disponibilizar as videoaulas se o docente não fornecer orientação precisa, justificada e direcionada em sala de aula para que o aprendizado dos discentes se solidifique.

A Figura 1 corrobora esta afirmação mostrando que a principal fonte de origem do tráfego de videoaulas assistidas no canal da docente disponível no Youtube é a plataforma Cevibra, onde estão hospedadas e organizadas as *playlists* de videoaulas.

Figura 1 - Origem de tráfego das videoaulas.



Fonte: Imagem extraída do Youtube Studio

Após a discussão dos conceitos iniciais propostos em sala de aula, as videoaulas e os exercícios de fixação foram aplicados para serem resolvidos e assistidos em casa, ou juntamente com os monitores ou com a presença do docente durante as Tutorias, que são momentos que os estudantes tem para tirar dúvidas com o docente fora da sala de aula. Por fim, era fundamental que esta atividade fosse desenvolvida e entregue em uma data que antecederesse a avaliação escrita, individual e presencial, de forma a ajudar na preparação dos discentes para a etapa de avaliação.

Como as videoaulas foram preparadas pela docente com objetivo específico de fixar os conteúdos apresentados em sala de aula com seus estudantes, a Figura 2 também mostra a importância de direcionar o tráfego das videoaulas considerando este planejamento específico pois conforme aponta Assis & Conceição (2015), é importante que as mesmas sejam elaboradas de acordo com o material didático utilizado e atendendo de forma específica às necessidades do público-alvo.

Outro questionamento que foi feito e apresentou um resultado interessante diz respeito ao comportamento dos estudantes quanto ao hábito de assistir videoaulas como ferramenta de fixação de estudo, independente da indicação de um docente. Apenas 2% dos estudantes que se matricularam no curso não tem este hábito. Porém, 26,5% dos estudantes afirmam que raramente o fazem, mostrando que o recurso é utilizado somente quando necessitam de forma específica, tal como se preparar para uma avaliação ou quando solicitado pelo docente.

Este questionamento levanta a discussão de que o estudante dos primeiros períodos de cursos de ensino superior raramente tem o hábito e a disciplina de estudar sistematicamente por conta própria. É importante ressaltar que a ausência deste hábito é um forte indicativo para dificultar a capacidade de adaptação do estudante à vida acadêmica e afeta seu desempenho acadêmico, influenciando na relação do estudante com a universidade e a futura carreira, como aponta

Basso et al. (2013).

Para Bardagi & Hutz (2010, 2012), a percepção dos estudantes acerca de seu desempenho acadêmico ao comparar-se com colegas pode levá-lo à desmotivação, favorecer um menor envolvimento e empenho, bem como gerar insegurança com relação às suas competências. Polydor et al. (2005) complementam assinalando que o baixo desempenho e as reprovações nos componentes curriculares básicos podem acarretar na necessidade de reorganização dos componentes curriculares, prejudicando o gerenciamento das atividades acadêmicas pelo estudante.

3 Resultados e Discussão

Após o encerramento da aplicação das atividades, um novo questionário foi submetido aos estudantes. Além disso, após aplicadas as avaliações, alguns dados fornecidos pelo e-Campus, o sistema de ensino da instituição, foram úteis para auxiliar na discussão sobre a abordagem metodológica utilizada.

Conforme pode ser observado em algumas das respostas enviadas pelos estudantes, os estudantes tiveram a oportunidade de autoavaliar seu aprendizado de forma subjetiva. Cerca de 40,8% dos estudantes consideram que a contribuição das videoaulas para o seu aprendizado foi boa e 55,1% consideram que foi ótimo. Ou seja, mais de 95% dos estudantes reconhecem a importância do uso de videoaulas para fixar o conteúdo apresentado e discutido em sala de aula.

No entanto, em comparação com as turmas dos semestres anteriores (2016/2 CTA e 2016/2 CTB), ao avaliar o resultado das turmas 2019/2 CTA e 2019/2 CTB, considerando a quantidade de discentes aprovados e reprovados, observa-se que a taxa de retenção não diminuiu em todas as turmas. Comparando os resultados, observa-se que a taxa de retenção diminuiu apenas na turma 2019/2 CTA (Tabela 1).

Tabela 1 - Taxa de Retenção de Funções de Uma Variável CTA e CTB

Semestre	Name	Taxa de Retenção
2019/2 CTA	89,80 % (RN: 61,22 % + RF: 00,00 % + RNF: 28,57 %)	
2019/2 CTB	84,62 % (RN: 35,90 % + RF: 00,00 % + RNF: 48,72 %)	
2019/1 CTA	78,85 % (RN: 40,38 % + RF: 00,00 % + RNF: 38,46 %)	
2019/1 CTB	86,44 % (RN: 55,93 % + RF: 00,00 % + RNF: 30,51 %)	
2016/2 CTA	72,22 % (RN: 37,04 % + RF: 00,00 % + RNF: 35,19 %)	
2016/2 CTB	75,86 % (RN: 44,83 % + RF: 00,00 % + RNF: 31,03 %)	

Fonte: Sistema E-campus.

Na Tabela 1 o parâmetro RN indica o percentual de discentes reprovados por nota, o parâmetro RF indica o percentual de discentes reprovados por frequência e o parâmetro RNF indica o percentual de discentes reprovados por nota e por frequência, simultaneamente.

Ao analisar e discutir estes resultados, é importante apontar que o uso das videoaulas como ferramenta de aprendizado e fixação de conteúdo não foi usado nas turmas 2016/2 CTA, 2016/2 CTB, 2019/1 CTA e 2019/1 CTB.

As turmas em que ocorreram a intervenção didática com a metodologia ativa, a saber 2019/2 CTA e 2019/2 CTB, apresentaram taxa total de retenção de 89,80% e 84,62% respectivamente, sendo que a turma 2019/2 CTA apresentou uma taxa de retenção superior em comparação às demais turmas. Em contrapartida, apesar de ainda ter uma taxa de retenção alta de 84,62%, a turma 2019/2 CTB apresenta melhora em relação à turma do semestre anterior, 2019/1 CTB que apresentou taxa de retenção de 86,44%.

Outro fato que deve se destacar por estar relacionado a este resultado é que a quantidade de estudantes que se matriculam no curso de Ciência e Tecnologia do Campus Mucuri vem diminuindo consideravelmente nos últimos anos, conforme mostra a Tabela 2. Isso acontece em decorrência de diversos fatores, sendo um deles a pandemia mundial de Covid19, que fez com que praticamente todas as escolas aderissem ao ensino remoto; as variações econômicas e sociais das famílias dos estudantes e também da região onde se localiza a universidade; a falta de conhecimento dos estudantes sobre a vida acadêmica do ensino superior e, principalmente, do curso que escolheram se matricular.

Tabela 2 - Taxa de Retenção de Funções de Uma Variável CTA e CTB

Semestre	Name	Discentes matriculados
2019/2 CTA	49	
2019/2 CTB	39	
2019/1 CTA	52	
2019/1 CTB	53	
2016/2 CTA	54	
2016/2 CTB	58	
2016/1 CTA	61	
2016/1 CTB	60	
2015/2 CTA	58	
2015/2 CTB	65	

Fonte: Sistema E-campus.

Diversas pesquisas indicam que o curso de Cálculo I apresenta elevados índices de retenção e evasão, porque os estudantes finalizam o ensino básico e ingressam no ensino superior sem entender os conceitos elementares de Matemática, influenciando fortemente seu desempenho nas componentes curriculares da área de Física Molon & Figueiredo (2013), Química e nas demais componentes curriculares que são específicas do curso de Ciência e Tecnologia e de cada uma das engenharias disponíveis para os estudantes se matricularem no Campus Mucuri. Tais índices de retenção podem ser justificados, de modo preponderante, pela deficiente formação em Matemática no ensino básico, Da Silva et al. (2016).

Estes dados refletem outros tantos fatores que fortemente influenciam a taxa de retenção de Cálculo 1, ainda que

indiretamente e também devem ser investigados. De fato, pois muitos estudantes relataram que, antes de entrar na universidade, não tinham conhecimento de que havia universidade pública e gratuita na região. Portanto, os estudantes não se prepararam de forma ativa durante o ensino médio, focando em revisão de conteúdos específicos para matricular em determinados cursos de uma universidade pública.

Outros estudantes também informaram que optaram pelo curso de Ciência e Tecnologia por ser uma das poucas opções de cursos de ensino superior gratuito na região (a maioria são da rede privada). Além disso, muitos discentes egressam no primeiro período do curso sem ter conhecimento de que o curso de Ciência e Tecnologia é de Ciências Exatas, o que requer uma base consolidada de conhecimento dos fundamentos da Matemática.

Observou-se também que os estudantes não têm a prática de estudar diariamente e são resistentes a ela, o que proporciona o acúmulo de atividades a serem realizadas nas vésperas das avaliações. Após a divulgação dos resultados das primeiras avaliações, os estudantes desistem facilmente de Cálculo 1. Um dos fatores que favorecem essa desistência é a facilidade do acesso dos desistentes à matrícula em uma vaga na Turma CTC que é oferecida todo semestre, considerada uma segunda oportunidade para cursar Cálculo 1 novamente no semestre seguinte.

Por outro lado, conforme mostram os depoimentos apresentados na Figura 2, os estudantes apontam para o entendimento de que a falta de fundamentação de conceitos Matemáticos também é um fator limitante, uma vez que chegam ao ensino superior despreparados. Os estudantes também reconhecem a importância da didática docente e do uso das videoaulas do canal no Youtube como ferramenta de ensino.

Figura 2 - Opinião discente sobre a contribuição das videoaulas em seu aprendizado



Fonte: Compilado de comentários do Youtube

É importante pontuar aqui que o uso de videoaulas como ferramenta de ensino também surtiu efeito positivo na mudança de comportamento acadêmico dos discentes, mostrando um contraponto em relação ao questionamento inicial apresentado na Figura 3 apresentada anteriormente.

Após a aplicação da metodologia ativa em sala de aula, os estudantes apresentam em seu comportamento acadêmico, o início de um processo de amadurecimento da sistematização do estudo com maior frequência, tanto para dedicar horas de estudo extraclasse, quanto para adquirir autonomia para acessar as videoaulas sem que o docente seja o solicitante. Observou-se que 2% dos estudantes ainda acessam as videoaulas somente antes da avaliação, enquanto que a grande maioria adotou o uso como hábito quase que diário, sendo que 40,8% usam para complementar os estudos e 53,1% estão utilizando sempre.

3 Conclusão

Considerando a discussão e os resultados apresentados pode-se observar que alguns objetivos específicos da proposta metodológica foram atingidos: a detecção das principais dificuldades no aprendizado dos discentes e a importância da proposição de novas metodologias ativas de ensino, visando a diminuição da taxa de retenção e uma formação mais consciente e crítica do aprendizado.

Cabe ressaltar o uso da metodologia se deu de forma coerente, no sentido de que foi conciliada à técnicas pedagógicas que exploraram suas potencialidades e limitações e aos conceitos inerentes à matemática formal.

O uso de recursos midiáticos associados à metodologia de ensino proposta para o ensino de Matemática se mostrou de suma importância pois permitiu aos estudantes investigarem problemas que dificilmente eles poderiam perceber se tivessem apenas o auxílio do quadro e giz.

Estratégias de ensino que consistem num processo de aproximações sucessivas do sujeito ao objeto, processo esse que é o da construção do conhecimento. Estratégias de aprendizagem são elementos de um processo ativo de conhecimento, elementos desenvolvidos continuamente pelo sujeito ao interagir com os objetos, com os outros indivíduos e com o meio ambiente.

Até então, atividades que envolvam intervenções usando videoaulas não haviam sido usadas anteriormente no BCT do Campus Mucuri da UFVJM e se mostraram uma ferramenta de inovação pedagógica eficiente para fixação de conteúdo que, por algum motivo, pode não ter sido absorvido em sala de aula. Atividades inovadoras pressupõem que o estudante assuma seu papel de protagonista em seu aprendizado.

A produção de videoaulas ocupa posição de destaque no contexto do uso didático-pedagógico dos recursos computacionais no ambiente escolar, no qual são distribuídos equipamentos e recursos multimídia como ferramentas de ensino e aprendizagem. De fato, pois permite trabalhar

conceitos de diversas áreas da Matemática em ambiente virtualizado de caracterização bidimensional, proporcionando ao estudante melhor compreensão e interpretação dos conceitos matemáticos estudados. Além disso, uma vez que sempre terá acesso à videoaula, o estudante pode revisitar o conteúdo sempre que achar necessário, fortalecendo assim, com o hábito da repetição, a fixação do conhecimento.

Como perspectivas futuras, espera-se fazer um estudo usando a metodologia MBP e o uso de videoaulas em conjunto com o software, que tem se mostrado eficiente em práticas de ensino abordadas nos cursos de ciências exatas da universidade, contribuindo para uma formação crítica e consolidada dos estudantes.

Referências

- Assis, M.F.E., & Conceição, F.F. (2015). O uso de videoaulas no ensino de matemática: um estudo de caso. *Revista Eventos Pedagógicos*, 6(2), 364–374.
- BARBOSA, M. A. (2004). O insucesso no ensino e aprendizagem na disciplina de cálculo diferencial e integral. Dissertação de mestrado, PUC-RS, Curitiba.
- Bardagi, M.P., & Hutz, C.S. (2010). Satisfação de vida, comprometimento com a carreira e exploração vocacional em estudantes universitários. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 62(1), 159–170.
- Bardagi, M.P., & Hutz, C. S. (2012). Mercado de trabalho, desempenho acadêmico e o impacto sobre a satisfação universitária. *Revista de Ciências Humanas*, 46(1), 183–198.
- Barnett, R. *Los limites de la competencia: el conocimiento, la educación superior y la sociedad*. Barcelona: Editorial Gedisa, 2001.
- Basso, C., Graf, L.P., Lima, F. C., Schmidt, B., & Bardagi, M.P. (2013). Organização de tempo e métodos de estudo: Oficinas com estudantes universitários. *Revista Brasileira de Orientação Profissional*, 14, 277–288.
- Blass, L., & Irala, V.B. (2020). O uso da aprendizagem baseada em problemas (pbl) como metodologia de ensino em aulas de cálculo numérico. *Revista de Educação Matemática*, 17, 1–25.
- Cevibra (2023). Cevibra. Disponível em: <http://www.cevibra.com.br>
- Da Silva, J.M., Jardim, D.F., & Carius, A.C. (2016). O ensino e a aprendizagem de conceitos de cálculo usando modelos matemáticos e ferramentas tecnológicas. *Revista de Ensino de Engenharia*, 35, 70-79.
- Dias, J.S., & Oliveira, C.G. (2022). A implementação de soluções integradas de comunicação e colaboração por meio da *g-suite for education* junto a cursos de engenharia. *Ciência e Natura*, Santa Maria, 44, doi 10.5902/2179,460X43,645.
- Garzela, F.A.C. (2013). A disciplina de cálculo 1: Análise das relações entre as práticas pedagógicas do professor e seus impactos nos alunos.
- Giraldo, V., Caetano, P., & Mattos, F. (2012). Recursos Computacionais no Ensino de Matemática, ed. Rio de Janeiro: SBM
- Guimarães, G. (2018). Aprendendo cálculo diferencial e integral em engenharia civil: Uma proposta interdisciplinar entre teoria e prática. *Revista de Ensino de Engenharia*, 37, 66-75.

- Molon, J., & Figueiredo, E.S. (2013). Cálculo no ensino médio: uma abordagem possível e necessária com auxílio do software Geogebra. *Ciência e Natura*, 37, 156.
- Pereira, L.R., Gomes, M.G., Gomes, N.N.P., Silva, J.M., Jardim, D.F., & Brito, A.F. (2017a). Usando o Geogebra para o ensino de sólidos de revolução. *Ciência e Natura*, 39, 676-696.
- Pereira, L.R., Silva, J.M., & Jardim, D.F. (2017b). Practices for geometry teaching using geogebra. *Conference Proceedings New Perspectives in Science Education* *libreriauniversitaria* it Edizioni.
- Piaget, J. (1977). *O desenvolvimento do pensamento: equilíbrio das estruturas cognitivas*. Lisboa: Dom Quixote.
- Polydor, S.A.J., Santos, A.A.A., Vendramini, C.M.M., Sbardelini, E.T.B., Serpa, M. N.F., & Natário, E.G. (2005). Percepção de estudantes evadidos sobre sua experiência no ensino superior. *Questões do cotidiano universitário*, pp. 179-199.
- Silva, C.P. (1992). *A Matemática no Brasil: uma história de seu desenvolvimento*. Curitiba UFPR: Curitiba.
- Silva, R.S.R., Barbosa, L.M.B., Borba, M.B., & Ferreira, A.L.A. (2021). The use of digital technology to estimate a value of pi: Teachers' solutions on squaring the circle in a graduate course in brazil. *ZDM – Mathematics Education*.
- Torres, T.I.M., & Giraffa, L.M.M. (2009). O ensino do cálculo numa perspectiva histórica: Da régua de calcular ao moodle. *Revemat*, 4(1), 18–25.
- Wagner, F., & Cunha, M.I. (2019). Oito assertivas de inovação pedagógica na educação superior. *Em Aberto*, 32(106), 27-41, 2019.