

ANÁLISE ORIENTADA A DADOS DOS IMPACTOS DE METODOLOGIAS ATIVAS NA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA APLICADA AO ENSINO SUPERIOR

Gustavo José Correa Felix¹

Iara Lang Martins²

RESUMO

A educação matemática no ensino superior enfrenta desafios significativos, com muitos estudantes apresentando dificuldades básicas herdadas do ensino fundamental. Este estudo visa analisar o impacto das metodologias ativas, especificamente o uso de vídeos explicativos, na aprendizagem de disciplinas de matemática aplicada nos cursos da área de Business e Engenharia. A pesquisa utilizou uma abordagem mista, combinando elementos qualitativos e quantitativos, com dados coletados através de formulários anônimos preenchidos por alunos de álgebra linear e estatística. Os resultados indicaram que mais de 90% dos discentes não apresentavam dificuldades com as ferramentas digitais. Também que mais de 90% dos alunos avaliaram como ganho de aprendizagem o uso da metodologia ativa empregada em sala. Os alunos que apresentaram dificuldades na primeira fase da pesquisa com execução do trabalho foram orientados e não tiveram mais dificuldades na atividade. Isso implica em determinar que a metodologia utilizada pode ser avaliada como eficaz. A principal contribuição deste trabalho reside na promoção de estratégias pedagógicas inovadoras que melhoram o engajamento e a compreensão dos alunos. O uso de ferramentas digitais potencializa o aprendizado na área da matemática.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Educação Matemática. Ensino Superior. Vídeos Educativos. Aprendizagem.

¹ Aluno do 4º período do curso de Ciência de Dados para Negócios da FAE Centro Universitário. Bolsista do Programa de Apoio à Iniciação Científica (PAIC 2023-2024). *E-mail:* gustavo.felix@mail.fae.edu

² Orientadora da pesquisa. Mestre em Ciência do Solo pela UFPR. Professora da FAE Centro Universitário. *E-mail:* iara.martins@bomjesus.br

INTRODUÇÃO

A educação matemática, especialmente no ensino superior, tem sido um desafio persistente devido às dificuldades de aprendizagem dos alunos que frequentemente apresentam lacunas no conhecimento básico. Trabalhos anteriores abordaram a eficácia das metodologias ativas no ensino, destacando a necessidade de aplicação dessas metodologias no ensino superior, particularmente em disciplinas de matemática aplicada. A escolha do tema justifica-se pela necessidade de encontrar alternativas que possam minimizar as dificuldades enfrentadas pelos alunos e, conseqüentemente, aumentar as taxas de sucesso acadêmico.

O problema de pesquisa delineado investiga se a utilização de vídeos explicativos pode melhorar a compreensão e o desempenho dos alunos em disciplinas de álgebra linear e estatística. A hipótese subjacente é que os vídeos, ao oferecerem uma forma visual e dinâmica de apresentação do conteúdo, podem facilitar o aprendizado e promover um maior engajamento dos alunos.

O objetivo geral deste estudo é avaliar o impacto dos vídeos explicativos como ferramenta de ensino em disciplinas de matemática aplicada. Os objetivos específicos incluem: (1) analisar a percepção dos alunos sobre a utilização dos vídeos; (2) verificar a mudança no desempenho acadêmico dos alunos após a introdução dos vídeos; (3) comparar a eficácia dos vídeos em relação a métodos tradicionais de ensino.

Este trabalho foca na análise do impacto das metodologias ativas, com ênfase no uso de vídeos explicativos, na aprendizagem de disciplinas de matemática aplicada nos cursos de Administração e Tecnólogos. Abordando o tema sob a perspectiva da pedagogia contemporânea, que valoriza a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem, o estudo busca avaliar a eficácia dessas metodologias na melhoria do desempenho acadêmico e na compreensão dos conteúdos.

DESENVOLVIMENTO

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ensino da Matemática no Brasil enfrenta dilemas em questões de efetividade, como mostram diversas pesquisas e dados. A exemplo desse lamentável cenário, está a constatação feita pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), feito em 2015, de que 70,25% dos estudantes brasileiros estão abaixo do nível básico de proficiência na disciplina. E, por mais que a generalidade da amostra analisada na pesquisa

fossem alunos do Ensino Médio, uma vez que esses adentrarem na Educação Superior tal incapacidade e insuficiência acompanhariam esses estudantes em sua jornada acadêmica.

Para Marques (2021), a deficiência de conteúdos matemáticos por parte dos alunos origina-se da má formação dos docentes ou grades curriculares inadequadas é um mito, e a verdadeira causa de tal revés seria o desconhecimento por parte da docência em relação ao aprendizado da Matemática. Para a autora, tal aprendizado vem quando o aluno é capaz de expor conceitos utilizando do arsenal de ideias que o próprio aluno já havia construído em seu imaginário, ao mesmo tempo que é capaz de formular exemplos e aplicações práticas para tais conceitos. Além disso, segundo Kubo e Botomé (2001), o aprendizado ocorre na articulação do “ensinar” e do “aprender”, o que reforça a ideia de Marques (2021).

De acordo com Dias *et al.* (2013) o ensino superior mudou tem constante demanda de novas mudanças, pois a forma de ensino mais passiva e observadora, onde o estudante usualmente assiste aulas expositivas, não é mais funcional, afinal os alunos possuem diferentes tipos de processos de aprendizagem.

Nesse sentido, numa tentativa de promover soluções inteligentes e eficazes para dentro da sala de aula, tornando o ensino da Matemática na Educação Superior mais proveitoso e adequado, o intuito desse estudo e pesquisa é entender em qual grau as novas tecnologias, em específico, vídeos gravados pelos alunos, auxiliam os alunos na aprendizagem desses conteúdos matemáticos.

1.1 Demandas dos Discentes

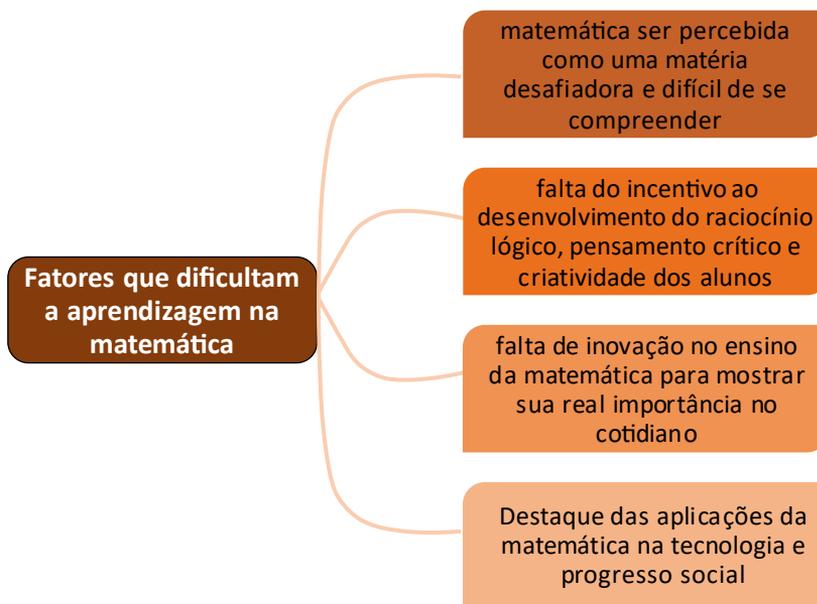
De acordo com Santos *et al* (2008), a dificuldade enfrentada pelos estudantes na disciplina de matemática é uma preocupação premente, refletindo-se frequentemente em taxas significativas de reprovação. Mesmo quando obtêm êxito nas avaliações, os estudantes muitas vezes demonstram dificuldades em aplicar os conceitos adquiridos a situações do cotidiano. Esta problemática é frequentemente atribuída a uma base frágil nos conceitos fundamentais e a um histórico de insucessos acadêmicos (Santos *et al.*, 2008).

Melo e Sant’ana (2012) trabalhando com práticas envolvendo metodologias ativas, chegou à conclusão de que “o estudante não anseia do professor respostas, mas orientação e direcionamento quanto à busca e formação do seu próprio conhecimento o que torna esse saber sólido e duradouro”. Segundo eles, para que se possa proporcionar uma aprendizagem intensa é necessário escolher com afincamento uma metodologia que consiga fazer com que o aluno se torne o protagonista de sua própria aprendizagem. Dessa forma, ele se tornará ativo em sua aprendizagem.

Considerando um cenário de dificuldade, o baixo uso de metodologias na área da matemática contribui para a emergência de baixa autoestima entre os estudantes, impactando adversamente seu desempenho e, conseqüentemente, agravando a complexidade do processo de assimilação dos conceitos matemáticos.(Santos *et al.*, 2008).

Na figura 1 podemos observar de forma didática os principais impactos que são gerados aos discentes por conta das dificuldades deles mesmos, que são anteriores ao ensino. Trata-se de uma adaptação ao exposto por Santos *et al.*(2008), que sempre frisou aspectos importantes tais como a dificuldade no pensamento na forma de raciocínio lógico, na visão que os alunos possuem de que a matemática é uma disciplina muito difícil, atrelada à falta de inovação por parte dos professores em sala de aula. Tudo isso, com pequenas interferências positivas gera impacto de ganho em aprendizagem aos alunos.

Figura 1- Fatores que dificultam a aprendizagem matemática



Fonte: Adaptado de Santos et al. (2008).

A problemática do baixo desempenho em matemática não é exclusiva do Brasil, sendo uma realidade observada em diversos países, não se restringindo exclusivamente ao contexto brasileiro. Esta constatação, segundo Sadowski (2007), evidencia a necessidade de abordagens educacionais inovadoras e eficazes em escala global para enfrentar os desafios persistentes no ensino e aprendizado da matemática.

1.2 Papel do Docente

Durante muito tempo, o foco dos métodos tradicionais de educação era o ensino, a partir da percepção do professor como uma figura de poder sobre o aluno (Nagai e Izeki, 2013). O papel do professor no processo educacional desempenha uma função crucial na construção de técnicas que estimulem efetivamente o aprendizado, conforme destacado por Pontes (2019). As técnicas são divididas em quatro pilares fundamentais - raciocínio lógico, inteligência matemática, criatividade e aprendizagem - tais técnicas operam por meio de um processo estruturado em etapas. Inicialmente, ocorre a apresentação de um problema, seguida pela explicação detalhada do mesmo. Posteriormente, instiga-se a resolução de forma compreensível, culminando no estímulo ao questionamento, fomentando a compreensão e o interesse por novos conhecimentos.

Pelizzari (2002) ressalta que a efetiva aprendizagem e compreensão de um conteúdo pelo aluno demandam a consideração de duas etapas distintas. A primeira está relacionada à abordagem adotada pelo aluno diante do processo de aprendizado. Trabalhar com memorização apenas só trará um aprendizado mecânico, desprovido de significado. A significância lógica depende da natureza intrínseca do conteúdo, enquanto a relevância psicológica é singular para cada estudante, sendo moldada por suas experiências individuais.

Santos *et al* (2008) trabalhando na análise das dificuldades dos discentes em matemática concluiu que o professor de Matemática tem um papel fundamental na sociedade, pois proporciona aprendizagem e promove que os alunos desenvolvam as habilidades que serão indispensáveis para a utilização de tecnologias no ensino.

1.3 Metodologias ativas no ensino

Metodologias ativas são abordagens pedagógicas que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, estimulando-o a participar ativamente da construção do conhecimento. No ensino superior Melo e Sant’ana (2012) constataram que cada vez mais existem demandas para a aplicação de metodologias ativas para promover aumento da construção do conhecimento.

De acordo com Kubo e Botomé (2001) “aprender fazendo motiva os alunos e permite que eles desenvolvam estratégias orientadas para a solução de problemas, implicando em uma abordagem de ensino e aprendizagem baseada na obtenção de conhecimentos e habilidades focada no processo educacional de modo mais dinâmico”.

Marques (2021) complementa essa perspectiva, destacando que as metodologias ativas desempenham um papel crucial no processo de aprendizado do aluno. Ao transpor

o estudante da posição de mero consumidor de conteúdo para a posição de criador, essas metodologias fomentam uma aprendizagem significativa. Esse deslocamento de papéis não apenas estimula a participação ativa do aluno, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades críticas e a internalização mais profunda dos conhecimentos adquiridos.

1.4 Tecnologia aplicada nas metodologias ativas

O emprego da tecnologia no contexto educacional tornou-se uma prática cada vez mais prevalente, evidenciando a necessidade imperativa de os educadores acompanharem as constantes inovações no campo do ensino, conforme destacado por Aguiar (2023).

Dutra e Lacerda (2003) desenvolveram um trabalho na área de tecnologia para a educação e constataram a importância das tecnologias serem utilizadas no ambiente educacional. Segundo eles, a tecnologia é capaz de maximizar e promover maior aprendizagem e engajamento por parte dos alunos.

A necessidade de implementação do uso de novas tecnologias na educação requer um repensar da prática pedagógica em sala de aula, requer uma mudança nos currículos de maneira que contemple os interesses do aluno já que o aprender não está centrado no professor mas no processo ensino-aprendizagem do aluno quando, então, sua participação ativa determina a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades cognitivas (Aguiar, 2023).

Essa crescente integração da tecnologia no processo de aprendizagem demanda uma postura proativa por parte dos docentes, que devem estar atentos e atualizados em relação às novas opções educacionais disponíveis. O engajamento efetivo dos educadores com essas ferramentas não apenas enriquece o ambiente de aprendizado, mas também promove uma experiência educacional mais dinâmica e alinhada às demandas contemporâneas (Marques, 2021).

De acordo com Lovatto et al (2018) as metodologias ativas são aquelas onde o aluno atua como protagonista e o professor é mediador ou facilitador do processo de aprendizagem. D'Ambrósio (1996) trabalhando com os efeitos de aplicações práticas na educação reflete que a teoria e a prática são peças fundamentais no crescimento e desenvolvimento das informações no cérebro humano.

Considerando esse cenário, a abordagem selecionada como objeto de estudo consiste na elaboração de vídeos explicativos que abrangem os conteúdos ministrados em sala de aula, focalizando especificamente nas disciplinas de matemática no ensino

superior. A escolha por essa estratégia visa explorar as potencialidades da produção audiovisual como ferramenta pedagógica, proporcionando uma alternativa inovadora e eficaz para a disseminação do conhecimento (Pelizzari, 2002). A confecção desses vídeos busca não apenas complementar as práticas tradicionais de ensino, mas também promover uma abordagem mais acessível e envolvente, alinhada às demandas contemporâneas de aprendizagem.

2 METODOLOGIA

A metodologia proposta fundamenta-se em uma abordagem que combina elementos qualitativos com quantitativos para obter uma compreensão abrangente dos impactos das metodologias ativas na aprendizagem de matemática. A proposta de trabalho será aplicada a turmas de ensino superior da área de Business e Engenharia nas disciplinas de exatas dos primeiros períodos do curso.

Os alunos receberam uma atividade que consiste na confecção de vídeo explicativo de um conteúdo específico da disciplina. Esse processo ocorreu duas vezes ao longo do semestre.

O grupo total de alunos que recebeu a orientação das atividades digitais são 203 alunos. De acordo com a análise amostral desta população, precisaríamos de 116 participantes para ter 90% de confiança na pesquisa. A coleta dos dados foi realizada através de formulários anônimos e facultativos aos discentes, projetados via Google Forms e compartilhados aos alunos das matérias de álgebra linear e estatística das áreas de business e engenharias após a confecção dos vídeos explicativos.

O instrumento utilizado consistiu em perguntas dicotômicas (sim ou não) e escala de Likert de 1 a 7, sendo 1 e 7 extremos qualitativos, com o propósito de avaliar a eficácia da metodologia de gestão de informações em uma disciplina de exatas.

Na primeira coleta de dados tivemos 150 pessoas, e na segunda, 135 alunos, o que valida a nossa pesquisa no quesito amostragem. Todas as respostas foram anonimizadas. Após a coleta dos dados, estes foram analisados e tabulados. Utilizamos a análise estatística descritiva com ferramentas digitais Excel e Power BI.

3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

No segundo semestre letivo do ano de 2023 foram aplicadas as atividades de confecção de vídeos explicativos de dois assuntos pertencentes às ementas das disciplinas de Álgebra Linear e Estatística aos alunos de cursos de graduação em Engenharia e Business. Os alunos foram convidados a preencher um formulário anônimo após a execução de cada atividade. Os dados coletados foram tabulados e analisados.

Foram obtidas 150 respostas no primeiro formulário, que corresponde ao primeiro bimestre e 135 respostas no segundo formulário, ou seja, segundo bimestre. Considerando a população de 203 alunos, nossa amostra mínima seria de 116, com 90% de nível de confiança e 5% de margem de erro.

Foi solicitado aos alunos que classificassem o nível de dificuldade para a execução da atividade. Constatou-se que 94% dos alunos não apresentaram dificuldades na confecção e execução da atividade digital na primeira fase da pesquisa (tabela 1). Essa questão contempla tanto a dificuldade no assunto quanto no quesito de gravação, edição e postagem do material. Isso reforça a afirmação de Kubo e Botomé (2001), onde os discentes demonstram maior desenvolvimento e engajamento nas atividades envolvendo metodologias ativas.

Na segunda fase da pesquisa (tabela 1) a taxa referente a pouco grau de dificuldade na execução da foi de 92,5%, o que reforça a ideia de Melo e Sant'ana (2012) pois o aluno fazendo o uso das metodologias ativas aprende mais. No semestre letivo, considerando qualquer uma das disciplinas de exatas abordadas, o conteúdo tem grau de dificuldade superior na segunda etapa do semestre. Isso pode justificar a leve baixa do percentual aferido pelos alunos nessa pesquisa.

Tabela 1 - Grau de dificuldade dos alunos na execução da atividade nas duas fases da pesquisa

Grau de Dificuldade	FASE 1	FASE 2
Extremamente alto	1	–
Muito alto	1	–
Alto	7	10
Moderado	51	51
Baixo.	52	44
Muito baixo	19	22
Extremamente baixo	19	8
Total de respondentes	150	135

Fonte: os autores (2024).

Um dos principais objetivos deste projeto foi promover o engajamento dos alunos acerca do conteúdo. Mas o principal foi trazer o entendimento do conteúdo de forma ativa, onde o aluno protagonista consegue se certificar de que compreendeu e sabe explicar o conteúdo.

Na tabela 2 temos os resultados das duas fases da nossa pesquisa. Na primeira fase, 93,33% dos alunos afirmaram que a atividade melhorou seu aprendizado de alguns aspectos a aprendizagem completa do conteúdo (escala de 1 a 3), o que corrobora com Marques (2021), que diz que com o uso das metodologias o aluno é o protagonista do seu aprendizado, mediado pelo professor que conduz esse alinhamento de informações e captação do conteúdo.

Os 2 alunos que apresentaram muita dificuldade na execução dos vídeos não tinham conhecimento tecnológico de gravação de vídeos e de postagem. Esses alunos foram orientados e suas dúvidas sanadas, de forma que na segunda etapa da pesquisa não temos registro de alunos com muita dificuldade no ponto de vista da tecnologia.

Tabela 2 - Grau de compreensão do conteúdo com a atividade nas duas fases da pesquisa

Avaliação da Aprendizagem	FASE 1	FASE 2
Alcansei uma compreensão completa e abrangente do conteúdo	70	75
Aprofundi significativamente minha compreensão do conteúdo em alguns aspectos	45	37
Aprofundi significativamente minha compreensão em alguns aspectos do conteúdo.	25	14
Tive uma compreensão muito limitada do conteúdo.	8	6
Não obtive compreensão aprimorada do conteúdo.	2	3
Total de respondentes	150	135

Fonte: os autores (2024).

Os alunos que apresentaram dificuldades no trabalho em geral tinham dúvidas quanto ao conteúdo e não ao uso da tecnologia. A proposta e execução da atividade na segunda fase da pesquisa revelou o mesmo percentual de eficiência do método utilizado (escala de 1 a 3), onde 93,33% dos discentes entrevistados revelou que teve ganho de aprendizagem com a técnica utilizada. Dutra e Lacerda (2003) já afirmavam que o uso de tecnologias na educação promove impulsionamentos significativos na aprendizagem.

Tivemos na pesquisa 10 alunos na primeira fase e 9 na segunda fase que julgaram que a atividade não foi eficiente e não os ajudou a compreender melhor a matéria. Isso reforça a importância da constante busca de novas metodologias ativas para abranger mais os diferentes tipos de dificuldades dos alunos, conforme Sadowski (2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado demonstrou que a aplicação de metodologias ativas, com a produção de vídeos explicativos pelos estudantes, tem um impacto positivo significativo na aprendizagem da matemática em cursos de ensino superior. Com isso, classificamos a atividade como eficiente. A maior parte dos alunos relatou uma melhora na compreensão dos conteúdos e uma percepção positiva sobre essa prática pedagógica. As dificuldades encontradas na confecção dos vídeos foram mínimas, indicando que essa abordagem é viável e bem aceita pelos discentes.

Os resultados das duas pesquisas realizadas ao longo do semestre confirmam a eficácia das metodologias ativas para aumentar o engajamento e a compreensão dos alunos em disciplinas matemáticas. Com relação ao grau de dificuldade com a execução da atividade obtivemos que 94% dos alunos não teve dificuldades na primeira fase e 92,5% na segunda fase, o que remonta a ideia de que a geração de alunos está mais tecnológica e domina o uso de ferramentas digitais.

As proporções de aprendizagem foram as mesmas nas duas fases da pesquisa, correspondendo a 93,33% dos alunos em cada fase.

A metodologia utilizada neste trabalho apresenta em todas as análises mais de 90% de eficiência aferida pelos discentes, o que revela um grande sucesso do método na educação superior.

Recomenda-se que futuras pesquisas explorem outras formas de metodologias ativas e sua aplicação em diferentes contextos educacionais e disciplinas. Além disso, seria interessante investigar os efeitos a longo prazo dessa abordagem no desempenho acadêmico dos alunos e sua aplicabilidade em outras áreas do conhecimento.

Esses achados sugerem que a incorporação de tecnologias e metodologias inovadoras no ensino podem transformar a forma como os alunos aprendem, promovendo um aprendizado mais profundo e significativo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, E. ; **As novas tecnologias e o ensino-aprendizagem**. Revista Vértices, [S. l.], v. 10, n. 1/3, p. 63–72, 2023. DOI: 10.5935/1809-2667.20080006. Disponível em: <https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/1809-2667.20080006>.. Acesso em: 13 abr. 2024.

Brasil estaciona no ranking de competitividade do IMD. Seja Relevante, 2023. Disponível em: <https://sejarelevante.fdc.org.br/ranking-de-competitividade-do-imd/#:~:text=O%20mais%20recente%20ranking%20de,entre%2064%20pa%C3%ADses%20da%20lista..> Acesso em 21 out. 2023.

D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: da teoria à prática. Campinas SP: Papyrus, 1996, p. 17-28. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

Desempenho matemático dos estudantes brasileiros é um dos piores do mundo. **Terra**, 2022. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/desempenho-matematico-dos-estudantes-brasileiros-e-um-dos-piores-do-mundo,666cd4e8eb41b1f11290351aa6f429ceawgnydy5.html>. Acesso em 21 out. 2023.

DIAS, G.; SAUAIA, A.; YOSHIZAKI, H. **Estilos de aprendizagem Felder_Silverman aprendizado com jogos de empresas**. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v.53, n.5, p. 469-484, 2013.

DUTRA, I.; LACERDA, R. **Tecnologias na escola: algumas experiências e possibilidades**. Revista **Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

KUBO, O.; BOTOMÉ, S. **Ensino-aprendizagem: uma interação entre dois processos comportamentais**. Interação em Psicologia, Curitiba, v. 5, dez. 2001. ISSN 1981-8076.

Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/3321>>. Acesso em: 13 abr. 2024. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/psi.v5i1.3321>.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A. SILVA, C. B.; LORETTO, E. L. S. **Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão**. Acta Scientiae, Canoas, v.20, n.2, p.154-171, mar./abr. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3690>

MARQUES, H. R. et al.. **Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem**. Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), Campinas, v. 26, n. 3, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aval/a/C9khps4n4BnGj6ZWkZvBk9z/>

MELO, B. de C.; SANT'ANA, G. **A prática da metodologia ativa: compreensão dos discentes enquanto autores do processo ensino-aprendizagem**. Comun. ciênc. saúde, Brasília, v.23, n.4, p.237-339, 2012.

NAGAI, W.; IZEKI, C. **Relato de experiência com metodologia ativa de aprendizagem em uma disciplina de programação básica com ingressantes dos cursos de Engenharia da Computação, Engenharia de Controle e Automação e Engenharia Elétrica**. Revista RETEC, v. 4, p.1-10, 2013. Disponível em: https://www.academia.edu/download/44871484/Relato_de_experincia_com_metodologia_ati20160418-22080-1pb5j3y.pdf

PELLIZZARI, A.; KRIEGL, M.; BARON, M.; FINCK, N.; DOROSINSKI, S.. **Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel**. Revista PEC, Curitiba, v. 2, n. 2, 2002. Disponível em: https://rfp.sesc.com.br/moodle/pluginfile.php/2423/mod_resource/content/1/Teoria_aprendizagem_significativa.pdf

PONTES, E. **A capacidade de gerar soluções eficientes e adequadas no processo ensino e aprendizagem de matemática.** Revista Psicologia & Saberes, [S. l.], v. 8, n. 10, 2019. Disponível em: <https://revistas.cesmac.edu.br/psicologia/article/view/891>.

SADOVSKY, P. **Falta Fundamentação Didática no Ensino da Matemática.** Nova Escola. São Paulo. 2007

SANTOS, J.; FRANÇA, K.; SANTOS, L. dos. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática.** 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf