

(X) Graduação () Pós-Graduação

**METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO MATEMÁTICA NO ENSINO
SUPERIOR: Revisão Sistemática**

Lucia Ngomo Mbela
Universidade Federal de Ouro Preto
lucia.mbela@aluno.ufop.edu.br

Flávia Sílvia Corrêa Tomaz
Universidade Federal de Ouro Preto
flavia.tomaz@ufop.edu.br

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo identificar quais metodologias ativas têm sido utilizadas no ensino-aprendizagem de matemática no ensino superior e suas contribuições. Para esse propósito, realizou-se uma revisão sistemática da literatura, sendo os documentos selecionados artigos, teses e dissertações, dos quais, 17 trabalhos atenderam aos critérios de inclusão/exclusão estabelecidos no protocolo de pesquisa. No desenrolamento da pesquisa foram identificadas as seguintes metodologias: sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, peer instruction, objeto de aprendizagem e a metodologia das 4E'S. Os resultados apontaram como pontos positivos da implementação dessas metodologias: a autonomia do discente no desenvolvimento das atividades, aprendizagem significativa e uma favorável conexão entre a teoria e prática; e como aspectos negativos, a dificuldade de adaptação por parte dos alunos e a falta de tempo para a elaboração dos materiais instrutivos necessários para a operacionalização da metodologia. Concluiu-se que as metodologias ativas têm um grande potencial no auxílio do desenvolvimento dos discentes em sala de aula e na construção de um processo de aprendizagem mais dinâmico que mude os paradigmas atuais, onde o professor é considerado o detentor de toda sapiência e o aluno é entendido como um ser desprezado de conhecimentos prévios.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; Metodologias Inovadoras; Revisão Sistemática.

1 INTRODUÇÃO

As metodologias ativas se apresentam como estratégias de ensino que têm a intenção de propor processos participativos de pesquisa, caracterizados pela autonomia, curiosidade e cooperatividade entre os pares, nos quais o discente seja o protagonista principal na aquisição e construção do conhecimento, sendo o papel do professor o de mediador no processo de aprendizado (ALTINO FILHO *et al.*, 2020). Estas metodologias apresentam certos atributos como o construtivismo, que permite uma aprendizagem significativa, colaborativa, interdisciplinar, motivadora; contextualizada à medida que estabelece conexões entre os tópicos educativos e a realidade social; crítica, investigadora e reflexiva (CECY; OLIVEIRA; COSTA, 2013, p. 25 *apud* ALTINO FILHO *et al.*, 2020). Ademais, a incorporação desta estratégia resulta em um aumento na potência intelectual do sujeito e em um estimulador para a motivação intrínseca que faz do processo de aprendizagem um caminho mais seguro, possibilitando o desenvolvimento de confiança e competências intelectuais do indivíduo (PISCHETOLA; MIRANDA, 2019).

Neste sentido, objetivou-se listar as metodologias inovadoras que têm sido utilizadas e suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem de disciplinas da área de Matemática no ensino superior. A pesquisa justifica-se pelo alto índice de reprovação e/ou desistência na disciplina Matemática Aplicada à Administração que decorre das dificuldades em compreender a linguagem matemática. Ademais, aponta-se que os resultados deste trabalho contribuirão para repensar práticas pedagógicas para o ensino da disciplina supracitada, em especial à disciplina ministrada no curso de Administração da Universidade Federal de Ouro Preto, em consonância com as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para cursos de graduação em Administração instituída pela Resolução CNE/CES nº 5, de 14 de outubro de 2021.

Para tanto, realizou-se uma revisão sistemática da literatura, metodologia que busca reunir os melhores trabalhos disponíveis sobre um tema em específico, fazendo uso de procedimentos transparentes na busca, seleção, análise e sínteses dos resultados (RAMOS *et al.*, 2014). Em vista disso, estabeleceu-se como horizonte temporal da pesquisa o período de 2012 a 2022. Na busca inicial foram levantados 97 trabalhos constituídos por artigos publicados em revistas, teses e dissertações. Após filtragens restaram 17 trabalhos que atenderam aos critérios de inclusão e, portanto, foram considerados para análise nessa revisão sistemática.

2 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise de dados foram levantadas as seguintes informações: as metodologias mais citadas, as áreas que mais as implementa, ano de publicação e os pontos positivos e negativos apontados em cada trabalho.

O ano em que ocorreram mais publicações referentes à temática foram os anos de 2019 e 2020, 8 trabalhos (47,01%). As metodologias ativas mais citadas nos trabalhos levantados foram: a aprendizagem baseada em problemas (PBL), seguida por aprendizagem baseada em projetos e sala de aula invertida (TABELA 1).

Tabela 1- Distribuição de frequência para as diferentes metodologias ativas.

Metodologia utilizada	Frequência
Aprendizagem baseada em problemas	9
Aprendizagem baseada em projetos	3
Sala de aula invertida	3
Peer instruction	2
Uso de exemplos	1
4 E's	1
Modelagem matemática	2

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A área/curso que está na vanguarda, no que se refere ao uso das metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem, é a Engenharia (TABELA 2). Adicionado a isso, observou-se que o emprego dessas metodologias tem sido mais recorrente nas disciplinas de Cálculo I e II.

Tabela 2 - Uso de Metodologias ativas por curso

Curso	Engenharia	Matemática	Pedagogia	Outras áreas	Total
Frequência	11	4	1	1	17

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Os principais pontos positivos expostos foram: o protagonismo do aluno no processo de aprendizagem, maior autonomia do discente, aprendizagem significativa e o aumento da participação dos alunos na sala de aula (QUADRO 1). Em contrapartida, os pontos negativos foram: as atividades baseadas nas metodologias ativas requerem maior tempo para planejamento, escassez de material didático que oriente a implementação das metodologias e dificuldade de adaptação às novas metodologias por parte dos alunos (QUADRO 2).

Quadro 1 – Pontos positivos relacionados à adoção de metodologias ativas.

Pontos Positivos	Autores
Protagonismo do aluno	NEUENFELDT <i>et al.</i> (2018), DINIZ (2018), RACHELLI e BISOGNIN (2020); AGUIAR <i>et al.</i> (2020)
Autonomia do aluno	MAGALHÃES (2019), SOUZA (2019), BIZOLATTI e COELHO NETO (2018)

Conexão teoria e prática	NEUENFELDT <i>et al.</i> (2018), RIBEIRO <i>et al.</i> (2021)
Aprendizagem significativa	CANUTO <i>et al.</i> (2019), SANTOS <i>et al.</i> (2019), GOUVÊA (2016), LOPES e REIS (2019)
Aumento da participação dos discentes	RIBEIRO <i>et al.</i> (2021), SOUZA (2016), FERREIRA (2012), RACHELLI e BISOGNIN (2020)
Maior dinamismo/ curiosidade e interesse dos alunos	PAIVA (2016), PAVANELO e LIMA (2017)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Quadro 2- Pontos negativos relacionados à adoção de metodologias ativas.

Pontos Negativos	Autores
Falta de base matemática	LOPES e REIS (2019), NEUENFELDT <i>et al.</i> (2018)
Demanda por maior tempo de planejamento	NEUENFELDT <i>et al.</i> (2018)
Rompimento com o padrão de as aulas expositivas tradicionais	CANUTO <i>et al.</i> (2019), FERREIRA (2012)
Escassez de materiais didáticos	SOUZA (2016)
Dificuldade de adaptação por parte dos alunos as novas metodologias	PAVANELO e LIMA (2017)
Falta de tempo para a implementação das atividades inovadoras em sala de aula	AGUIAR <i>et al.</i> (2020)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

3 CONCLUSÕES

Os resultados alcançados evidenciaram que as metodologias ativas são estratégias de ensino que apresentam um grande potencial e contribuem na dinâmica em sala de aula, proporcionando uma aprendizagem significativa, maior autonomia e engajamento do discente no processo de ensino-aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento ao apoio da Pró-Reitoria de Graduação da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), EDITAL PROGRAD Nº 20, DE 28 DE MARÇO DE 2022.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, G. de F.; AGUIAR, B. de C, X, C. Projeto sistema de velocidade embarcado: estudo de caso na disciplina de cálculo. **Revista Mundi Sociais e Humanidades**, v.5, n.97, 1-16, ago.-dez, 2020.

ALTINO FILHO, H, V; NUNES, C, M, F; FERREIRA, A, C. Metodologias ativas no ensino de Matemática: O que dizem as pesquisas? **Revista Pensar Acadêmico**, v. 18, n. 1, p. 172-184, jan.-abr. 2020.

BIZOLATTI, A. da S.; COELHO NETO, J. Sala de Aula Invertida: possíveis aproximações para o ensino da Matemática. **Revista Thema**, v. 15, n. 3, p. 848–859, ago. 2018.

BRASIL, Resolução CNE/CES nº 5, de 14 de outubro de 2021. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Administração. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=212931-rces005-21&category_slug=outubro-2021-pdf&Itemid=30192>. Acesso em jul. 2022.

CANUTO, T. V.; SANTOS, C. M., SILVA, M. I. Aperfeiçoando os processos de ensino e aprendizagem da disciplina de cálculo I nos cursos de Engenharia. **Revista Evidência**, v. 15, n. 16, p. 73-81, 2019.

DINIZ, J. F. Metodologias ativas no ensino superior: A articulação da resolução de situações problema com o ensino superior por meio de projetos em prática. **Revista Ensaios Pioneiros**, v. 2, n. 1, p. 32-46, 10 dez. 2018.

FERREIRA, S. L. **Lições de cálculo com um foco no uso de exemplos para a aprendizagem e integrais**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

GOUVÊA, G. de. **Reflexões acerca do uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino de conceitos matemáticos**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo, IFSP, São Paulo, 2016.

LIMA, V. R.; SOUZA, E. F. P.; SITKO, C. M. Metodologias ativas de ensino e aprendizagem: Sala de aula invertida, instrução por colegas e júri simulado no ensino de Matemática. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. 1-13, abr. 2021

LOPES, A. P. C.; REIS, F. DA S. Vamos viajar? – uma abordagem da Aprendizagem baseada em Problemas no Cálculo Diferencial e Integral com alunos de Engenharia. **Revista de Educação Matemática**, v. 16, n. 23, p. 449 - 469, set. 2019.

MAGALHÃES, J. M. A aprendizagem de tópicos de cálculo por alunos de engenharia através do trabalho de projeto. **Revista HOLOS**, v. 5, p. 1–31, jun. 2019.

NEUENFELDT, A. E.; SCHUCK, R. J.; GOULART, L. K.; NEUENFELDT, D. J.; RODRIGUES, A. W. da L. A construção de objetos de aprendizagem como metodologia ativa para o ensino de integrais duplas. **Revista Thema**, v. 15, n. 1, p. 350–362, 2018.

PAIVA, T. Y. **Aprendizagem Ativa e Colaborativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática**. 2016. Dissertação. (Mestrado - Mestrado Profissional em Matemática) -- Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

PAVANELO, R.; LIMA, R. Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. **Research Gate**, v. 31, n. 58, p. 739-759, ago. 2017

PISCHETOLA, M.; MIRANDA, L., T., de. Metodologias ativas, uma solução simples para um problema complexo. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 16, n. 43. p. 30-

56, fev. 2019.

RACHELLI, J.; BISOGNIN, V. Peer instruction: uma experiência no ensino de cálculo com base em metodologias ativas de aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 15, n. 1, p. 01-21, mai. 2020.

RAMOS, A.; FARIA P. M.; FARIA, A. Revisão Sistemática de Literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 17-36, abr. 2014 .

RIBEIRO, A. B.; GARCIA, R. V.; ROMAO, E, C. Análise da aplicação e desenvolvimento de testes conceituais para a metodologia 4E's em Cálculo. **Caminhos da educação Matemática em revista**, v.11, n.2, p. 91-110, 2021.

ROCHA, C, J, T.; FARIAS, S, A. Metodologias Ativas de aprendizagem possíveis ao ensino de ciências e matemática. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 2, p. 69-87, mai.-ago. 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. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 8, p. 11276–11287, 2019.

SOUZA, D. V. de. **O Ensino de Noções de Cálculo Diferencial e Integral por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2016.

SOUZA, D. V. DE. O uso de problemas matemáticos no Ensino Superior sob o viés da Aprendizagem Baseada em Problemas. **Revista de Educação Matemática**, v. 16, n. 22, p. 270 – 283, maio 2019.