MAPEAMENTO TEÓRICO SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: LEVANTAMENTO DOS ÚLTIMOS 5 ANOS

Theoretical mapping of Active Methodologies in Mathematics Teaching: a survey of the last 5 years

SILVA, Jonas Evangelista
Universidade Estadual de Santa Cruz

SILVA, Flaviana dos Santos
Universidade Estadual de Santa Cruz

Resumo Neste artigo, apresenta-se uma revisão sistemática de literatura e analisam-se as Metodologias Ativas (MAs) utilizadas pelos pesquisadores em conclusões vinculadas a estudos em programas de pós-graduação, com o objetivo de investigar as características temáticas dos trabalhos acadêmicos sobre as MAs no ensino de Matemática, no período de 2016 a 2021. Trata-se de um estudo com abordagem qualitativa. O aporte teórico para realizar a revisão baseou-se em Ramos, Faria e Faria (2014). Para facilitar a compreensão, os estudos foram delimitados em três questões: Quais metodologias ativas estão subsidiando as pesquisas? Em quais programas de pós-graduação foram desenvolvidas as pesquisas? Quais as conclusões desses estudos? Com a revisão sistemática de literatura, foram identificados 15 trabalhos, incluindo teses e dissertações da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), que discutiram as MAs no Ensino de Matemática. Foi observado, em grande parte desses trabalhos, que a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma das MAs mais utilizadas nas pesquisas e que um programa de pós-graduação, em específico, se destaca, pelas importantes contribuições para a quantidade e qualidade das pesquisas para o ensino de Matemática. Os resultados demonstraram que as MAs são eficazes no processo de ensino e aprendizagem, por desenvolver a autonomia e incentivar maior participação dos estudantes nas aulas de Matemática.

Palavras-chave: Mapeamento; Metodologias Ativas; Ensino de Matemática; BDTD.

Abstract: *In this article, a systematic literature review is presented and the Active Methodologies (MAs) used by researchers in findings linked to studies in graduate programs are analyzed, with the aim of investigating the thematic characteristics of academic papers on MAs in mathematics teaching, in the period from 2016 to 2021. This is a study with a qualitative approach. The theoretical support to carry out the review was based on Ramos, Faria and Faria (2014). To facilitate understanding, the studies were delimited into three questions: Which active methodologies are subsidizing the research? In which graduate programs were the research developed? What are the conclusions of these studies? With the systematic literature review, 15 papers were identified, including theses and dissertations from the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), which discussed MAs in Mathematics Teaching. It was observed in most of these papers that Project-Based Learning (PBA) is one of the most used MAs in research and that one graduate program, in particular, stands out, for its important contributions to the quantity and quality of research for mathematics teaching. The results showed that MAs are effective in the teaching and learning process, by developing autonomy and encouraging greater student participation in mathematics classes.*

Keywords: Mapping; Active Methodologies; Mathematics Teaching; BDTD.

INTRODUÇÃO

A partir da década de 1990, com o avanço do uso do computador pessoal conectado à internet e com a popularização das tecnologias digitais, novas experiências e significativos avanços ocorreram na sociedade, nas esferas sociais, educacionais e políticas. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) têm ocasionado, na sociedade contemporânea, um processo de transformação social, com implicações profundas na vida econômica, na cultura, e na identidade humana, o que possibilitou pensar em uma nova estrutura de sociedade, a denominada Sociedade do Conhecimento (PONTE, 2000).

Especificamente na Educação, encontra-se, nas tecnologias, um eficaz meio para o ensino, que permite proporcionar compartilhamento, troca de informação e interação entre os sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem (DEMO, 2011). E uma dessas inovações, às quais as escolas precisam se adequar, são as práticas pedagógicas dos professores com metodologias de ensino atreladas às TDICs.

Segundo Berbel (2011, p. 29), uma forma de entender as MAs, é que se baseiam: “[...] em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos”.

Dessa maneira, as MAs são constituídas por diferentes métodos e estratégias de ensino. Em particular, para esta pesquisa, escolheu-se aquelas baseadas nos estudos de Moran (2017; 2018), a saber: aprendizagem baseada em investigação; sala de aula invertida; aprendizagem baseada em projetos; aprendizagem entre times; e aprendizagem baseada em problemas.

Assim, o objetivo deste estudo é investigar as características temáticas dos trabalhos acadêmicos relacionados às MAs no Ensino de Matemática. Dessa forma, foram delimitadas três questões a serem respondidas: Quais metodologias ativas estão subsidiando as pesquisas? Em quais programas de pós-graduação foram desenvolvidas as pesquisas? e Quais as conclusões desses estudos?

Nesse sentido, busca-se identificar as contribuições que as MAs estão trazendo para a formação do professor e para o ensino de Matemática com

diferentes estratégias centradas no estudante. De modo geral, essas propostas pretendem que os discentes observem e reflitam sobre a realização da tarefa, e estimulá-los a encontrar diferentes estratégias para explicar um fenômeno.

Nesse caso, o professor atua como mediador ou orientador, guiando os alunos por meio de reflexões e questionamentos necessários para executar as atividades e promover o conhecimento (SANTOS; RIBEIRO, 2018; OECHSLER; MANERICH; SILVA, 2019). Vale destacar que as práticas pedagógicas orientadas no território das MAs, de certo modo, tornam-se caminhos para a inserção das TDICs em sala de aula.

Nesse sentido, Nóvoa (2022) revela, sobre a metamorfose da educação, que é importante valorizar esses espaços educacionais, já que, por meio deles, a sociedade evolui e parte do conhecimento é adquirido.

Estudos com abordagens participativas e significativas vêm ganhando força e o período pós-pandemia muito vem revelando sobre essa questão, apresentando discussões e pesquisas científicas. Nesse sentido, repensar a sala de aula se faz necessário, como verificado no estudo de Leite (2018, p. 581), no qual o autor afirma que há algo “errado na forma que a escola existe” e considera que na “medida que o tempo passa, nossos alunos, que deveriam estar cada vez mais envolvidos no processo de aprendizagem, estão cada vez mais distantes”.

Desse modo, torna-se relevante que, durante sua formação, o professor passe pela experiência de conhecer diferentes métodos de ensino e pesquisa que possibilitem promover a autonomia; reflexão; o pensamento crítico de seus estudantes, dentre outros aspectos, tornando-se um dos caminhos para práticas pedagógicas alternativas, que colocam o aluno no centro de sua aprendizagem (MORAN, 2018).

Diante disso, as MAs de Aprendizagem podem apresentar-se de maneira muito variada, e permitir realizar adaptações curriculares aos conteúdos que pretendem trabalhar, visando à inovação das práticas pedagógicas realizadas pelo professor em sala de aula, contribuindo, assim, com novos conhecimentos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Bacich e Moran (2018, p. 2), as MAs são “[...] estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”.

Ainda, as MAs, na perspectiva de Bacich e Moran (2018), e sua abordagem, dependem da necessidade do professor para o uso mais adequado em sua prática. As ramificações ou os tipos de MAs na perspectiva dos autores supracitados, são a Sala de aula invertida; Aprendizagem baseada na investigação; Aprendizagem baseada em problemas; Aprendizagem entre times; e Aprendizagem baseada em projetos.

Cada uma dessas abordagens tem um papel fundamental na prática pedagógica do professor, e cabe ao docente entender em qual momento usá-las (MORAN, 2018). Diante do que foi apresentado, entende-se que as MAs são modelos flexíveis, reflexivos, como também híbridos, indicando caminhos para a forma de ensinar e aprender, principalmente no momento em que estamos passando de urgências de novas práticas em sala de aula (MORAN, 2017).

Sabe-se que o sistema educacional, ao longo dos anos, vem se direcionando para um olhar interdisciplinar de sala de aula; para um professor como mediador do processo de construção do conhecimento do aluno como sujeito ativo de sua aprendizagem. Esses pressupostos levam o professor a repensar as suas práticas de ensino, muitas delas integradas com as MAs e com as TDICs, que ganham espaço dentro do ambiente escolar como ferramentas auxiliares desses profissionais em sala de aula.

No entanto, cabem estudos/pesquisas para saber se esses profissionais dominam tais ferramentas pedagógicas. Pesquisadores como José Armando Valente; Maria Elizabeth Bianconcini Trindade Morato Pinto de Almeida; e José Manuel Moran, vem intensificando estudos sobre a importância dos professores em atrelar as suas práticas pedagógicas a um olhar mais dinâmico e significativo.

Muito se fala em mudanças das práticas docentes dos professores em serviço, no entanto, cabe pensar em maneiras de reconstruir essas práticas de forma significativa (NÓVOA, 2022; BACICH; MORAN, 2017; MORAN, 2018; VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017). Destaca-se, aqui, que as MAs mostram caminhos que direcionam a uma prática pedagógica mais significativa, tanto para o professor quanto para o estudante, em que todos os saberes são considerados como importantes.

Essas novas práticas, enfatizadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB) como processos educativos que priorizam a formação do estudante – considerando a sua realidade – estão pautadas em uma

formação de qualidade. Com isso, alguns pontos das diretrizes são considerados importantes para o estudo em questão:

> I – a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da economia, da tecnologia, das artes e da cultura dos direitos humanos e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
> II – de programa de preparação dos profissionais da educação, particularmente dos gestores, técnicos e professores;
> III – de trabalho pedagógico desenvolvido por equipes interdisciplinares e multiprofissionais;
> IV – a preparação básica para o trabalho, tomado este como princípio educativo, e para a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de enfrentar novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
> V – a compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos presentes na sociedade contemporânea, relacionando a teoria com a prática (BRASIL, 2013, p. 38).

As diretrizes apresentadas enfatizam a importância do desenvolvimento de competências e habilidades dos estudantes. Portanto, nosso olhar se direcionou para os professores em serviço que atuam na Educação Básica. Para uma formação que considere os aspectos apresentados, é necessário que o próprio local de atuação seja também o local de formação, com práticas significativas (NÓVOA, 2022; MORAN, 2018; 2017). Nesse sentido, a aprendizagem do educando deve acontecer de diferentes perspectivas e alternativas, sem um modelo rígido a ser seguido.

Vale destacar que parte dos professores que atua em sala de aula vem de uma formação em que as MAs e as TDICs não eram frequentes, como nos dias atuais. Isso nos remete ao estudo de Santos M. Luz, Martins (2020, p. 4), em que os autores afirmam,

> É preciso que os docentes se reinventem que desenvolvam novas competências e metodologias de ensino, valorizem o conhecimento e experiências que os alunos trazem consigo e, com isso, tragam para suas aulas metodologias críticas, reflexivas e investigativas para conduzir o processo de ensino/aprendizagem.

Diante disso, percebe-se ser preciso alinhar o ensino à realidade, ao cotidiano e às tecnologias digitais, que rodeiam a vida do educando. Para tal conquista, as metodologias, ou as práticas pedagógicas devem ser atualizadas constantemente (NEVES; PEREIRA, 2021), seja por cursos de extensão, e até mesmo formação continuada dos professores em serviço.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, com abordagem bibliográfica. Conforme Ludke e André (2013, p. 14), a pesquisa qualitativa "envolve

a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto", e leva em consideração a originalidade dos dados obtidos. Bogdan e Biklen (1994, p. 16) destacam que esse tipo de metodologia tem o "objetivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade e em contexto real".

Portanto, a abordagem metodológica escolhida foi estruturada na possibilidade de coleta de dados e na exploração. Ou seja, o levantamento de dados não teve um fim em si mesmo, mas subsidiou todo o processo de reflexão e ação, em que se considera que há relação do sujeito com o mundo real, não possuindo passos rígidos, mas um método mais exploratório.

Como salientam Bogdan e Biklen (1994, p. 16), "a investigação qualitativa em educação assume muitas formas e é conduzida em múltiplos contextos", mostrando que a pesquisa e investigação qualitativa possibilitaram uma análise sob diferentes vieses e olhares, considerando toda a complexidade do estudo. Ademais, segundo Gil (2012, p. 28), essa abordagem teve por objetivo descrever "características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis", já que permitiu a busca por novos conhecimentos.

Com base nesses pressupostos, para o desenvolvimento desta pesquisa bibliográfica, utilizou-se o seguinte percurso metodológico: (i) definição dos objetivos; (ii) estabelecimento de equações de pesquisa pela definição dos operadores booleanos; (iii) determinação do âmbito da pesquisa; (iv) definição dos critérios de inclusão; (v) definição dos critérios de exclusão; (vi) estabelecimento dos critérios de validade metodológica; (vii) obtenção de resultados; (viii) tratamento de dados (RAMOS; FARIA; FARIA, 2014). No Quadro 1, são apresentados os procedimentos utilizados para a busca e validação metodológica.

Quadro 1: Procedimentos metodológicos realizados neste estudo

1. Objetivo
Identificar as pesquisas sobre MAs no Ensino de Matemática na BDTD
2. Operadores booleanos empregados
"Metodologias Ativas" *and* " ensino de matemática"
"Metodologias Ativas" *and* "Sala de aula invertida" "ensino de matemática"
"Metodologias Ativas" "Ensino Hibrido" *and* "ensino de matemática"
"Metodologias Ativas" "aprendizagem baseada em projetos" *and* "ensino de matemática"
"Metodologias Ativas" "aprendizagem entre pares ou time" *and* "ensino de matemática"
"Metodologias Ativas" "aprendizagem baseada na investigação" *and* "ensino de matemática"
3. Âmbito de pesquisa
BDTD da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)

4. Critérios de Inclusão
Período temporal de 2016 a 2021
Pesquisas empíricas
5. Critérios de exclusão
Ser teses, dissertações de cunho bibliográfico
Fora do período temporal de 2016 a 2021
6. Critérios de validação metodológica
A validação foi por meio dos critérios de inclusão e exclusão

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

No entanto, vale destacar que os procedimentos adotados na perspectiva de Ramas; Faria; Faria (2014) contribuiu no processo de escolha dos materiais que foram estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tese e as dissertações analisadas resultaram da busca realizada no BDTD. A opção por esse portal eletrônico se deu por se tratar de um dos principais meios que integra e registra as informações de teses e dissertações pertencentes às instituições de ensino e pesquisas cientificas do país[1], assim como pela possibilidade de acesso gratuito, o que, de certo modo, dá maior visibilidade às produções cientificas.

No sentido de apresentar quais são as últimas publicações sobre a temática, e seguindo o protocolo de busca apontado por Ramos; Faria; Faria (2014), foram consideradas as produções identificadas no período de 2016 a 2021.

As delimitações iniciais levaram a um total de 24 teses e dissertações. Dessas, a partir da leitura do título, referencial teórico (tipo de metodologia ativa abordada no estudo) e se era pesquisa empírica, bem como dentro do período temporal estabelecido, chegou-se à seleção de quinze trabalhos, pois as demais produções não estavam em concordância com o objetivo do estudo, como, por exemplos, pesquisas bibliográficas, e fora do período temporal, ou sem relação com a temática. No Quadro 2 são apresentados os dados quantitativos de teses e dissertações consultadas e selecionadas por meio dos operadores *booleanos.*

[1] Informações disponibilizadas no portal eletrônico http://bdtd.ibict.br/vufind/. Acesso em: 28 out. 2022.

Quadro 2: Número de publicações consultadas e selecionadas

Operadores Booleanos Empregados	**Teses e Dissertações Consultadas**	**Teses e Dissertações Selecionadas**	
		D	T
“Metodologias Ativas" *and* "ensino de matemática"	**19**	**9**	**1**
“Metodologias Ativas" *and* “Sala de aula invertida” “ensino de matemática”	**1**	**1**	**0**
“Metodologias Ativas" “Ensino Híbrido” *and* “ensino de matemática”	**1**	**1**	**0**
“Metodologias Ativas" “aprendizagem baseada em projetos” *and* “ensino de matemática”	**3**	**3**	**0**
“Metodologias Ativas" “aprendizagem entre pares ou time” *and* “ensino de matemática”	**0**	**0**	**0**
“Metodologias Ativas" “aprendizagem baseada na investigação” *and* “ensino de matemática”	**0**	**0**	**0**
Total	**24**	**15**	

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Os descritores *booleanos* que permitiram identificar maior número de trabalhos foram: “Metodologias Ativas" *and* " ensino de matemática”. Para o detalhamento do que foi abordado nas teses e dissertações selecionadas, foi estruturado o Quadro 3. Para isso, foram analisados os títulos e o resumo dos trabalhos, no *corpus* da pesquisa, com destaque ao ano; título do trabalho; autor; metodologia ativa abordada; e programa de pós-graduação vinculado.

Quadro 3: Tese e dissertações selecionadas na BDTD

Ano	**Título**	**Autor**	**Metodologia Ativa Abordada**	**Programa de Pós-graduação**
2016	O pedagogo e o ensino de matemática: uma análise da formação inicial	Fernanda Cíntia Costa Matos	Sequência Fedathi	Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal do Ceará (UFC)
2016	Aprendizagem ativa e colaborativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática	Thiago Yamashita Paiva	*Peer instruction*	Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat) – Departamento de Matemática da Universidade de Brasília (MAT-UnB)
2017	O jogo como recurso pedagógico de ensino: uma proposta para os números relativos	Daniel Fernandes da Silva	Aprendizagem baseada em jogos.	Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências – Escola de Engenharia de Lorena da

Ano	Título	Autor	Metodologia Ativa Abordada	Programa de Pós-graduação
				Universidade de São Paulo ((PPGPE/EEL-USP)
2017	Aplicação do *peer instruction* no ensino de matemática para alunos de quinto ano do ensino fundamental	Bruna Ligabo de Moura	*Peer Instruction*	Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências – Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo (PPGPE/EEL-USP)
2018	Probabilidade no ensino médio: metodologia ativa como suporte	Elvis Gomes Souza	Webquest; Aprendizagem por investigação.	Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat) do Instituto de Matemática da Universidade Federal de Alagoas (IM/Ufal)
2018	Aprendizagem baseada em projetos aplicada no ensino de matemática do ensino médio	Mara Lúcia da Silva Farias de Souza Santos	Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)	Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências – Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo (PPGPE/EEL-USP)
2019	Gamificação de aulas de matemática por estudantes do oitavo ano do ensino fundamental	Thais Cristine Andreetti	Aprendizagem baseada em jogos e da aprendizagem baseada em problemas e projetos	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática do Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná
2019	Laboratório de matemática: jogos matemáticos no ensino de funções com a utilização da metodologia ABP	Neimar Juliano Albano da Silva	Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP); aprendizagem baseada em jogos	Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências – Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo (PPGPE/EEL-USP)
2019	Ensino por conteúdos *versus* ensino por competências: concepções pedagógicas dos professores de matemática do Colégio Militar de Porto Alegre	Leonardo José Leite da Rocha Vaz	Ensino por Competências	Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Ano	Título	Autor	Metodologia Ativa Abordada	Programa de Pós-graduação
2019	Análise do aprendizado das habilidades e competências do Enem no uso da aula invertida na educação básica	Hélio José dos Santos Júnior	Sala de aula invertida	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat) do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (ICMC/USP)
2019	Métodos combinados: sala de aula invertida e *peer instruction* como facilitadores do ensino da matemática	Hélio Valdemar Damião Freire	Sala de aula invertida e o *peer instruction*	Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências – Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo (PPGPE/EEL-USP)
2019	Matemática, aprendizagem baseada em problemas: metodologia inovadora no 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública	Geovani Henrique Ribeiro	Aprendizagem Baseada em Problemas	Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat) do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás (IME/UFG)
2019	O ensino de matemática e o processo de construção da autonomia do aluno através das metodologias ativas e híbridas	Vanessa Boscari Bellotto	Ensino híbrido no modelo de rotação	Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)
2020	A resolução de problemas: uma metodologia ativa no ensino de matemática para a construção dos conteúdos de “potenciação e radiciação” com alunos do ensino fundamental	Marcela Camila Picin de Melo	Resolução de Problemas	Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática - Universidade Tecnológica Federal do Paraná
2021	Metodologias ativas no programa de residência pedagógica: uma abordagem da aprendizagem baseada em projetos para o ensino de matemática	Sérgio Morais Cavalcante Filho	Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)	Programa de Pós-graduação em Formação de Professores da Universidade Estadual da Paraíba

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

A seguir, é apresentada a análise de cada questão de investigação.

Quais metodologias ativas estão subsidiando as pesquisas?

De modo geral, os trabalhos assumiram abordagem de investigação qualitativa, com o foco no ensino e na aprendizagem dos estudantes. Diante disso, na Tabela 1, são apresentados os tipos de metodologias abordadas nas pesquisas.

Tabela 1: Metodologias ativas subsidiadas nas pesquisas

Tipo de Metodologia Ativa	**Quantitativo**
Aprendizagem baseada em investigação	1
Ensino híbrido no modelo de rotação	1
Ensino por competência	1
Sequência Fedathi	1
Webquest	1
Sala de aula invertida	2
Aprendizagem baseada em jogos	3
Aprendizagem baseada em problemas	3
Peer Instruction	3
Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)	4
Total	**20**

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

Quanto aos tipos de MA evidenciados na análise, observamos o uso de diferentes metodologias, como mencionadas na Tabela 1. Outras metodologias ativas de aprendizagem vêm surgindo, com o avanço das TDICs, pois “a combinação da aprendizagem ativa e híbrida com tecnologias móveis é poderosa para desenhar formas interessantes de ensinar e aprender” (MORAN, 2017, p. 1). O autor supracitado complementa destacando que o educando aprende melhor

> [...] através de prática, atividades, jogos projetos relevantes do que da forma convencional, combinando colaboração (aprender juntos) e personalização (incentivar e gerenciar os percursos individuais (MORAN, 2017, p. 1).

Por outro lado, em todas as pesquisas analisadas, houve embasamento teórico sobre metodologias ativas, em especial, a partir do pensamento de José Moran, que, de certo modo, é uma das principais referências na temática, atualmente.

Vale destacar que a ABP foi a estratégia que apareceu com mais frequência e mostrou que novos caminhos estão surgindo com o foco na aprendizagem ativa do estudante com “problemas reais, desafios relevantes, jogos, atividades e leituras, valores fundamentais, combinando tempos individuais e tempos coletivos; projetos pessoais de vida e de aprendizagem e projetos em grupo” (MORAN, 2018c, p. 1). Essa transformação exige transformação, ou até mesmo reconfiguração, no currículo, já que são práticas que desconstroem a ideia de professor detentor do conhecimento em sala de aula.

A ABP é uma “metodologia de aprendizagem em que os alunos se envolvem com tarefas e desafios para resolver um problema ou desenvolver um projeto que também tenha ligação com sua vida fora da sala de aula” (MORAN, 2018c, p.10). O que a torna uma prática bastante utilizada por professores, que têm possibilidades de trabalhar com a interdisciplinaridade, bem como acompanhar o desempenho dos estudantes durante o processo.

Dentre os trabalhos que abordaram a ABP, três deles estão voltados para a Educação Básica e um para a Residência Pedagógica. Nos trabalhos de Santos (2018); Silva (2019); e Andreetti (2019), os resultados utilizando a abordagem mencionada trouxe maior interação, aprendizagem significativa e motivação, nos estudantes envolvidos. Como a pesquisa de Santos (2018, p. 114), que “permitiu aos alunos enfrentar e resolver desafios significativos da realidade, tanto dentro como fora da escola, além de vivenciar situações de aprendizagem significativas que contribuíram muito para a formação pessoal”.

Corroborando com o achado da pesquisa de Andreetti (2019, p. 105), ao concluir que a “aprendizagem está presente não só no momento de jogar o que foi produzido, mas também, em todo o processo de confecção e idealização dos jogos”, no estudo de Silva (2019, p. 78) os resultados foram observados nos resultados das provas que “trouxeram uma maior interação e absorção do conteúdo”.

Já o estudo de Cavalcante Filho (2021, p. 128) partiu da observação das “intervenções didáticas realizadas pelos residentes que eram majoritariamente tradicionalistas” e o resultado da pesquisa e prática com a ABP “viabilizou aos residentes conhecimentos e recursos para implementação da metodologia no trabalho pedagógico docente na Educação Básica” (CAVALVANTE FILHO, 2021, p. 130). Nesse sentindo, observou-se que as práticas pedagógicas orientadas dentro

da ABP trouxeram resultados positivos na aprendizagem dos envolvidos - professores em formação e estudantes.

Segundo Berbel (2011, p. 2), a escola tem importância no desenvolvimento profissional do educando, e reitera que

> [...] juntamente com os diferentes tipos de informações a serem adquiridas, podemos compreender, pelos textos da Lei, que a escola tem a incumbência de atuar para promover o desenvolvimento humano, a conquista de níveis complexos de pensamento e de comprometimento em suas ações.

Diante dessa análise, de um total de 15 trabalhos com o foco na temática, foi possível perceber que algumas dessas pesquisas fazem uso de mais uma MA, em sua investigação, bem como de metodologias que são pouco conhecidas, com foco em pressupostos metodológicos qualitativos.

Em quais programas de pós-graduação foram desenvolvidas as pesquisas analisadas?

O mapeamento das 15 pesquisas selecionadas possibilitou identificar o nível acadêmico em que foram desenvolvidas. Foi possível observar que, na maioria (14), trata-se de pesquisas de mestrado e uma de doutorado. Inferimos que ainda são incipientes as pesquisas de doutorado sobre a temática, bem como é relativamente baixo o número de estudos (mestrado/doutorado) com foco central nas MAs na área de Ensino de Matemática.

Tabela 2: Programas de pós-graduação dos trabalhos analisados

Programas de Pós-graduação	**Total de Trabalhos**
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat) – Mat-UnB; IM/UFAL; ICMC-USP; IME-UFG e UFFS	5
Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo (PPGPE/EEL-USP)	5
Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira - Universidade Federal do Ceará (UFC)	1
Programa de Pós-graduação em Educação, em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas - Universidade Federal do Paraná	1
Programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	1
Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática - Universidade Tecnológica Federal do Paraná	1
Programa de Pós-graduação em Formação de Professores da Universidade Estadual da Paraíba	1

Fonte: Dados da pesquisa, 2022.

No que se refere aos Programas de Pós-graduação em que foram desenvolvidas as pesquisas, percebe-se que o PPGPE/EEL-USP destaca-se, com a contribuição de 5 dos 15 trabalhos; bem como cinco trabalhos do Profmat, e cada um em instituições diferentes. O estudo apontou que 33,33% dos trabalhos analisados pertencem ao mesmo Programa de Pós-graduação e da mesma instituição; bem como 33,33% pertencem ao Profmat. Por ser um Programa de Pós-graduação em Rede Nacional, o quantitativo de trabalhos das diferentes instituições foi somado, já que o foco deste estudo foi o Programa de Pós-graduação.

Para tanto, foram consideradas 14 dissertações e uma tese localizada em uma busca na BDTD, a partir de buscadores *booleanos*. Dentre os trabalhos, cinco deles pertencentes ao PPGPE/EEL-USP, com três trabalhos orientados pelo Prof. Dr. Estaner Claro Romão, e dois pelo Prof. Dr. Carlos Alberto Moreira dos Santos.

Foi possível identificar os anos com maior número de estudos. O ano de 2019, com sete trabalhos; seguido de 2016, 2017 e 2018, com dois trabalhos cada ano; e apenas um trabalho nos anos de 2020 e 2021. Considerando que “as metodologias ativas contribuem para redesenhar as formas de ensinar e de aprender, a organização da escola, dos espaços, da avaliação, do currículo, da certificação” (MORAN, 2018, p. 2), no momento em que são incipientes os estudos, o avanço das práticas pedagógicas orientadas por essa temática, no Ensino de Matemática, andará a passos lentos.

Moran (2018) considera que as MAs encontram-se em estágio inicial, bem como a sua iniciativa e o uso serem focados por professores e gestores de forma pontual, salientando a necessidade de ser pensando como um projeto permanente.

Quais foram as conclusões desses estudos?

As conclusões dos trabalhos analisados tiveram, em grande parte, resultados positivos e significativos, como é possível observar no Quadro 4.

Quadro 4: Conclusões dos trabalhos analisados

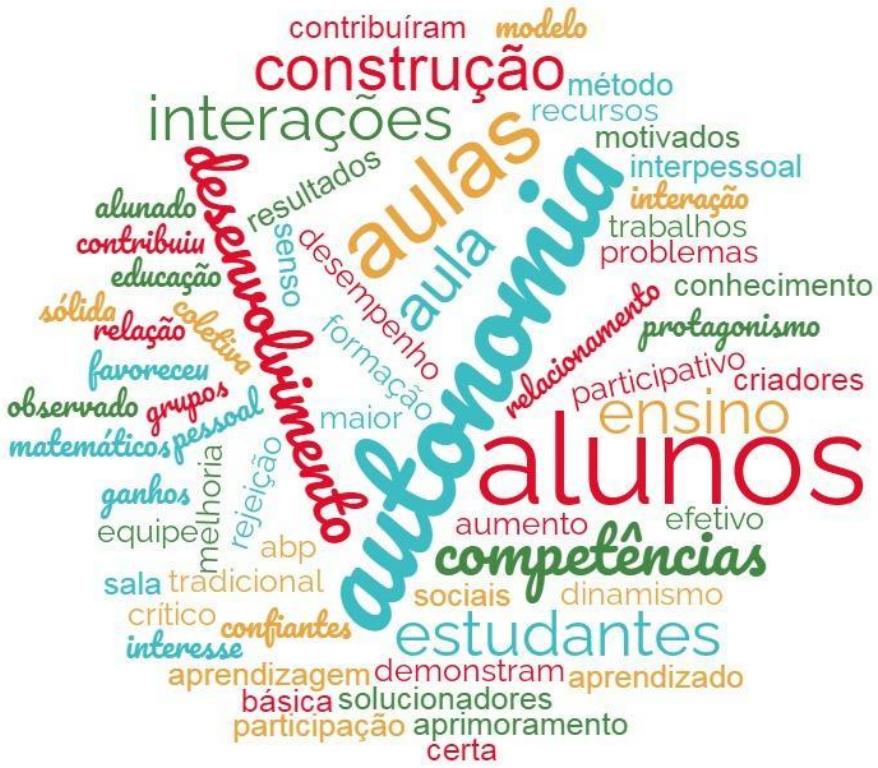
Pesquisadores(as)	**Conclusões**
Bruna Ligabo de Moura	Os alunos sentiram-se confiantes, motivados e participativos, nas aulas
Daniel Fernandes da Silva	Favoreceu as interações sociais e o trabalho em equipe
Elvis Gomes Souza	Contribuiu no desenvolvimento do senso crítico e autônomo do alunado
Fernanda Cíntia Costa Matos	Os resultados encontrados contribuíram para uma formação mais sólida
Geovani Henrique Ribeiro	Permitiu aos alunos agirem como solucionadores de problemas matemáticos
Hélio José dos Santos Júnior	O aprendizado foi mais efetivo em relação ao método da aula tradicional na educação básica
Hélio Valdemar Damião Freire	Os resultados demonstram ganhos de aprendizagem, melhoria no relacionamento interpessoal e dinamismo das aulas
Leonardo José Leite da Rocha Vaz	Foi observada uma certa rejeição ao modelo de ensino por competências.
Mara Lúcia da Silva Farias de Souza Santos	Aprimoramento do desempenho pessoal dos alunos
Neimar Juliano Albano da Silva	Melhor participação nos trabalhos em grupos e interações em sala de aula
Sérgio Morais Cavalcante Filho	ABP corroborou com a construção de competências
Thais Cristine Andreetti	Protagonismo dos estudantes como criadores de recursos de ensino na perspectiva da construção coletiva de conhecimento
Thiago Yamashita Paiva	Aumento do interesse dos alunos, muito maior, durante as aulas
Vanessa Boscari Bellotto	O desenvolvimento da autonomia dos estudantes

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

No que se refere às conclusões dos estudos, os resultados revelaram maior aprendizagem por parte dos sujeitos envolvidos, demonstrando a eficácia das MAs no processo de ensino e aprendizagem, como também na formação de professores. Segundo Nóvoa (2019, p. 4), “é interessante acompanhar as dinâmicas de inovação que estão a acontecer em muitos lugares, abrindo o modelo escolar a novas formas de trabalho e de pedagogia”. Dentro desse contexto de inovação, foi desenvolvida uma nuvem de palavras para verificar as concepções que emergiram das conclusões dos trabalhos selecionados.

Nesse sentido, ao processar as conclusões no *site* do Wordclouds, foi possível gerar uma nuvem de palavras, organizada graficamente, em função das que ocorreram com maior frequência serem consideradas como categorias emergentes para análise. Na Figura 2, é mostrada a nuvem gerada no *site*.

Figura 2: Nuvem de palavras geradas a partir da frequência de ocorrências



Fonte: Os autores, 2023.

A partir da nuvem de palavras, observou-se que as palavras: alunos; autonomia; desenvolvimento; construção; interação; ensino; e aulas; tiveram maior frequência, revelando que as práticas orientadas dentro das MAs colocam o estudante como sujeito ativo e partícipe da sua aprendizagem. Para interpretação dos resultados da Figura 2, foi adotado o método denominado Análise de Conteúdo (BARDIN, 1997).

Na presente pesquisa, o *site* do *Wordclouds* foi utilizado para auxiliar na categorização dos dados, por meio da frequência de palavras. Essas palavras constituem as temáticas iniciais de estudo e, a partir das unidades de sentido, as categorias finais (Quadro 5).

Quadro 5: Processo de categorização das informações por meio da utilização da Análise de Conteúdo

Temas Iniciais	Eixos Temáticos	Categoria Final
– Interação – Aulas – Competências – Ensino – Desenvolvimento – Autonomia – Construção	– Competências nas aulas – Construção do conhecimento durante as aulas – Desenvolvimento e construção da autonomia	– Desenvolvimento da autonomia e aprendizagem dos estudantes nas aulas de matemática, por meio das MAs

Fonte: Os autores, 2023.

O desenvolvimento da autonomia e aprendizagem dos estudantes nas aulas de matemática por meio das MAs

É possível inferir que as MAs promoveram motivação e protagonismo no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, bem como uma estratégia para tornar as aulas de Matemática mais dinâmicas e atraentes.

Tendo em vista esses benefícios, faz-se necessário a ressignificação das metodologias dos professores de matemática, com formações mais significativas e participativas. Assim, as MA “podem revelar o seu verdadeiro potencial, contribuindo para redesenhar as formas de ensinar e de aprender, a organização da escola, dos espaços, da avaliação, do currículo, da certificação” (MORAN, 2018b, p. 2).

Os ajustes pontuais no modelo de ensino tradicional não são suficientes, precisam ser progressivos e com o foco na participação ativa do aluno (MORAN, 2015); bem como pensar o papel do professor como orientador e mediador de todo o processo. Para o desenvolvimento da autonomia do estudante quanto às práticas no território das MAs, os professores precisam integrar “os principais assuntos da matéria” e utilizar “pesquisa, entrevistas, narrativas, jogos como parte importante do processo” (MORAN, 2015, p. 8). No entanto, é importante que as ações desenvolvidas estejam ligadas à “vida dos alunos, às suas motivações profundas” (MORAN, 2015, p. 8).

Isso é complexo; no entanto, com acesso à internet e materiais e recursos gratuitos, torna-se fácil pensar as práticas pedagógicas dos professores dentro desse contexto, pois o “métodos tradicionais, que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam sentido quando o acesso à informação era difícil” (MORAN, 2015, p. 2). Corroborando com esse pensamento, Nóvoa (2022, p. 15) diz que “a educação já não cabe no formato escolar do final do século XIX. Diante dos avanços educacionais na última década, com a popularização das

TDICs, o aprendizado não acontece apenas entre os muros das escolas, mas em múltiplos espaços, sendo um deles as tecnologias móveis; incluindo as redes sociais, que são espaços de maior interação entre pessoas no mundo.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) e a sala de aula, com o olhar especial para as MAs, são fundamentais para o desenvolvimento da autonomia e dos saberes dos estudantes. Bem como para abrir os horizontes da escola para o mundo e "trazer o mundo para a escola" (MORAN, 2015, p. 2), pois, mesmo sem tecnologias, podem inovar, sendo criativas, atraentes, interessantes e participativas. As MAs mostram-se ser um dos caminhos para alcançar tais objetivos, como foi possível observar nas conclusões dos trabalhos investigados e, na nuvem de palavras, as que tiveram maior destaque.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação descrita neste artigo teve seus objetivos alcançados, diante das análises das realidades; nos possíveis estudos; e nas conclusões dos trabalhos selecionados, com resultados positivos quanto ao uso das MAs, mostrando ser uma prática essencial para o ensino e a aprendizagem, que possibilitou o desenvolvimento da autonomia, bem como a construção do conhecimento, de maneira significativa, participativa e ativa. Vale destacar que os trabalhos apresentaram resultados de estudos empíricos.

De certo modo, verificou-se, por meio do mapeamento, que a maioria dos trabalhos analisados tem o foco central na aprendizagem e autonomia dos estudantes e os colocam como protagonistas na construção da aprendizagem e o professor como orientador desse processo. No que concerne às MAs utilizadas nos estudos, a aprendizagem baseada em projetos teve um número maior de trabalhos, com um total de quatro, bem como destaca que a maior parte dos estudos teve o foco em mais de uma MA; isso nos revela a possibilidade de atrelar as MAs à interdisciplinaridade, uma temática que pode ser explorada por diferentes perspectivas.

Dessa forma, é importante pensar em pesquisas direcionadas às MAs para o Ensino de Matemática, bem como pensar a formação continuadas de professores, proporcionando momentos de atualização das práticas pedagógicas desses profissionais; construindo conhecimento, promovendo discussões e interações entre Escola e Universidade.

Por fim, espera-se que este estudo traga contribuições para a área da Matemática, em especial, em pesquisas com relação direta com as MAs, bem como no desenvolvimento de estratégia pedagógica, para que o estudante seja partícipe de sua aprendizagem com autonomia e criatividade. Segundo o resultado do estudo, a principal contribuição será a apropriação das MAs em sala de aula e os Centros de Formação de Professores; uma reconfiguração nos currículos, já que foram observados impactos positivos na aprendizagem e no desenvolvimento do protagonismo do estudante.

Contudo, algumas perspectivas de trabalhos futuros poderiam ser pesquisadas; dentre eles, a utilização das MAs para o ensino de matemática para pessoas com deficiência. Nos estudos analisados, notou-se a falta de pesquisas que tivessem relação direta com esses estudantes.

REFERÊNCIAS

ANDREETTI, T. C. **Gamificação de aulas de matemática por estudantes do oitavo ano do ensino fundamental.** 2019. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Capes. **Banco de teses e dissertações da Capes**. Disponível em: http://bancodeteses.capes.gov.br/banco-teses/. Acesso em: 15 dez. 2022.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina**: Ciências Sociais e Humanas, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011. Disponível em: http://proiac.sites.uff.br/wp-content/uploads/sites/433/2018/08/berbel_2011.pdf. Acesso em: 29 set. 2022.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e métodos. Porto: Porto, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular.** Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. **Diretrizes curriculares nacionais gerais da educação básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, Dicei, 2013. 542p. Disponível em: https:// portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf /file. Acesso em: 15 dez. 2022.

CAVALCANTE FILHO, S. M. **Metodologias ativas no programa de residência pedagógica**: uma abordagem da aprendizagem baseada em projetos para o ensino de matemática. 2021. 206f. Dissertação (Mestrado em Formação de Professores) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021. Disponível em: http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3739. Acesso em: 29 jan. 2022.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 9. ed. Campinas: Autores Associados Ltda., 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. 5. reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

LEITE, B. S. Aprendizagem tecnológica ativa. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 4, n. 3, p. 580-609, 2018.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 2013.

MORAN, J. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. *In:* YAEGASHI, Solange e outros (orgs.). **Novas tecnologias digitais**: reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento. Curitiba: CRV, p. 23-35, 2017.

MORAN, J. Metodologias ativas em sala de aula. **Revista Pátio**. Ensino Médio, Profissional e Tecnológico, Porto Alegre, n. 39, p. 10-13, 2018.

MORAN, J. **O papel das metodologias na transformação da Escola**. Metodologias ativas para uma educação inovadora**.** Porto Alegre: Penso. 2018b. Disponível em: http://www2. eca. usp. br/moran/wp-content/uploads/2013/12/Papel_metodologias_Moran.pdf.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda.** Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018c.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania**: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

NEVES, A. A.; PEREIRA, L. L. Metodologias ativas como proposição para o ensino: um estudo bibliográfico. SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO E SOCIALIZAÇÃO DE PESQUISAS E PRÁXIS PEDAGÓGICA EM MATEMÁTICA, v. 1, **Anais** [...], 2021.

NÓVOA, A. **Escolas e professores**: proteger, transformar, valorizar. Salvador: Sesc, p. 116, 2022.

NÓVOA, A. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. **Educ. Real**, v. 44, n. 3, Porto Alegre, p. 11-29, 2019.

OECHSLER, V.; MANERICH, D.; SILVA, F. M. N. A relação entre professor e aluno no processo de produção de vídeo em sala de aula. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 1, p. 587-596, 2019.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 24, p. 63-90,

2000. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3993/1/00-Ponte%28TIC-rie24a03%29.PDF. Acesso em: 6 jan. 2023.

RAMOS, A.; FARIA, P. M.; FARIA, Á. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em ciências da educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 17-36, 2014.

SANTOS, L. R.; RIBEIRO, A. G. Hipermídia no ensino médio técnico como estratégia de aprendizagem. **Revista Temática**, n.10, p. 45-58, 2018.

SANTOS, M. E. K. L.; LUZ, J. O. C.; MARTINS, P. B. A utilização de metodologias ativas no processo de ensino/aprendizagem de matemática alinhadas à base nacional comum curricular. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, 2020.

SANTOS, M. L. **Aprendizagem baseada em projetos aplicada no ensino de matemática do ensino médio.** Tese (Mestrado em Projetos Educacionais de Ciências) – Escola Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

SILVA, N. J. A. **Laboratório de matemática**: jogos matemáticos no ensino de funções com a utilização da metodologia ABP. 2019. Dissertação (Mestrado em Projetos Educacionais de Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2019.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 52, p. 455-478, 2017.

Sobre os autores

Jonas Evangelista Silva
Mestrando em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, professor da rede estadual de ensino na cidade de Ibicaraí-BA. E Mail: jonas.silva1217@gmail.com

Flaviana dos Santos Silva
Doutora em Educação: Currículo - PUC/SP com período Sanduíche na Universidade do Minho, Portugal. Professora Adjunta da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC. Professora permanente no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), e também no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). E-mail: flavianadss@gmail.com