

# **Metodologias Ativas e Ensino de Ciências: cenário dos trabalhos publicados no Portal Capes**

## **Active Methodologies and Science Teaching: Scenario of Manuscripts Published on the Capes Portal**

**Maryana de Fátima Fonseca Santos**

Universidade Federal de Ouro Preto  
mary.maryanafonseca@gmail.com

**Cláudia Avellar Freitas**

Universidade Federal de Juiz de Fora  
claux2601@hotmail.com

### **Resumo**

Relato de pesquisa bibliográfica exploratória feita no portal da Capes sobre a aplicação de metodologias ativas (MA) no ensino. Foram encontrados 22 artigos, sendo 5 voltados para a educação básica. A partir da leitura integral dos 5 artigos organizamos um quadro sinóptico com o intuito de discernir as vertentes teóricas e as concepções sobre MA que vêm norteando as pesquisas nessa área. As metodologias dos artigos são qualitativas, todas envolvendo levantamento bibliográfico e os referenciais teóricos são tradicionalmente usados pelo campo de pesquisa em ensino de Ciências (EC), que ainda pesquisa o tema de modo exploratório. Encontramos poucas publicações sobre o uso das MA no EC, o que fortalece nosso anseio de desenvolver o projeto de pesquisa no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências para apoiar professores que desejam fazer uso dessa prática de ensino em suas aulas.

**Palavras chave:** metodologias ativas de ensino, ensino de ciências, processo ensino-aprendizagem

### **Abstract**

Report of exploratory bibliographic research made on the Capes portal about the application of active methodologies (AM) in teaching. Twenty-two articles were found, five of which focused on basic education. From 5 manuscripts full reading, we organized a synoptic table in order to discern the theoretical aspects and the conceptions about AM that have been guiding research in this area. The manuscripts methodologies are qualitative, all involving bibliographic survey and the theoretical references are traditionally used by the research area in Science teaching (ST), which still researches the theme in an exploratory way. We found few publications about the use of AM in ST, which strengthens our desire to develop the research project within the Professional Master's Degree in Science Teaching scope to support teachers who wish to use this teaching practice in their classes.

**Key words:** active teaching methodologies, science teaching, teaching-learning processes

## Introdução

Este trabalho tem como objetivo conhecer o cenário atual sobre as investigações que têm como tema as metodologias ativas (MA) no Ensino de Ciências (EC). A busca por estudos sobre esse tema é base para o desenvolvimento de um produto educacional no âmbito de um programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Para planejar o produto e estudar seu uso no EC é importante saber como as MA vêm sendo pensadas e discutidas, com que fundamentos teóricos, quais são suas aplicações na educação básica e os desafios que os professores encaram ao usá-las.

As MA são caracterizadas como práticas que promovem a centralidade do aluno no processo educacional, apresentando como princípios básicos, segundo Diesel, Baldez e Martins (2017), a promoção da autonomia, da reflexão e da problematização da realidade. São metodologias que orientam o desenvolvimento de atividades em que o trabalho em equipe é fundamental e o papel do docente é o de mediador.

## Metodologia

Este é um estudo qualitativo, com objetivo exploratório, feito por meio de levantamento bibliográfico (GIL, 2007), caracterizado por proporcionar maior familiaridade com a temática com vistas a torná-la mais explícita para o pesquisador. Nossa busca de dados bibliográficos se deu em periódicos, pois eles “constituem o meio mais importante para a comunicação científica” (Ibidem, p. 62).

Para Lüdke e André (1986, apud ROCHA e FARIAS, 2020), as informações obtidas em documentos escritos ajudam a compreender o contexto social nos quais os objetos de pesquisas estão inseridos. Para mapear o contexto em que estão sendo desenvolvidas pesquisas sobre MA consultamos o portal de periódicos da Capes no dia 24/03/2020, utilizando os termos “metodologias ativas de ensino”. A representatividade do portal da Capes, que possui diversos periódicos científicos, sendo um dos maiores acervos do mundo, foi o critério estabelecido por nós para a escolha da pesquisa de trabalhos sobre o tema. A busca especificou artigos entre 01/01/2015 e 01/03/2020, em qualquer idioma e revisados por pares. Justifica-se o período de busca pelo fato de ser um tema em voga e o volume de publicação de artigos ter aumentado significativamente a partir das tendências quantitativas e produtivistas hoje imperantes no meio acadêmico (BENCHIMOL, CERQUEIRA e PAPIS, 2014), não fazendo sentido trabalhar com artigos que descrevem circunstâncias diferentes das atuais e que apresentam resultados já superados. Foram encontrados 22 artigos, sendo que apenas 5 se referiam às MA na educação básica, todos em português. Os demais se referiam, pela leitura do título e do resumo, ao uso de MA no ensino superior.

Os 5 artigos de interesse foram lidos na íntegra e, a partir das informações extraídas, organizamos um quadro sinóptico onde constam: referências bibliográficas; objetivos; referenciais teóricos; metodologia e resultados. O quadro não será apresentado na íntegra devido à limitação de caracteres posta pelo evento.

## Resultado e Discussão

O fato de termos encontrados 17 artigos sobre o uso de MA no ensino superior nos chama a atenção. Acreditamos que isso possa estar associado ao fato de que são poucos docentes da educação básica que atuam como pesquisadores, pois sua carga horária de aulas é alta e há pouco incentivo para se dedicar à pesquisa, ficando, assim, privados das condições necessárias para publicar em periódicos.

Esperávamos encontrar entre os trabalhos sobre a adoção de MA alguns que abordassem o ensino de Ciências por investigação (ENCI), pois ambos têm em comum a lógica do ensino centrado no aluno. Contudo, os 5 artigos de interesse não mencionam o ENCI. Tal fato nos faz levantar alguns questionamentos sobre a correlação entre os dois temas que merecem, posteriormente, um estudo minucioso.

Os cinco artigos de interesse são: A1 - GIGLIO, K.; A2 - SILVA, SILVA e SALES; A3 - DUMONT, CARVALHO e NEVES; A4 - DIESIL, BALDEZ e MARTINS; e A5 - SEGURA e KALHIL, suas referências completas estão ao final. Iremos apresentar a análise de 4 recortes do quadro sinóptico: objetivos, metodologia, referencial teórico e resultados.

Observamos (Quadro 1) que os objetivos dos artigos variam entre caracterizar os tipos de MA, relacionar sua aplicação ao uso das TIC, analisar sua aplicação no EC, verificar as percepções dos alunos sobre elas e identificar pontos de convergência entre as MA e abordagens metodológicas consagradas. Esse dado indica que o campo está em expansão, pois a diversidade de objetivos se alinha à busca por mapear como as MA se relacionam ao EC e, de acordo com Gil (2007), são exploratórias e descritivas. Não encontramos investigações com finalidades explicativas.

**Quadro 1:** Objetivos

Nº	Autor (es)	Objetivos
1	GIGLIO, 2017.	Identificar e refletir sobre o uso das TIC na educação. Ressaltar a importância da expansão dos ambientes educacionais por meio de suportes tecnológicos digitais.
2	SILVA, SILVA e SALES, 2018.	Aplicar uma MA que integra ensino presencial e online - ensino híbrido, e investigar a percepção dos alunos sobre essa metodologia.
3	DUMONT, CARVALHO e NEVES, 2016.	Compreender o funcionamento da <i>peer instruction</i> (PI) e identificar aspectos relacionais com as teorias de aprendizagem. Investigar o desempenho e a reação dos alunos frente ao método utilizado. Analisar a aplicabilidade do método na Química. Propor e orientar a produção de material didático.
4	DIESIL, BALDEZ e MARTINS, 2017.	Buscar pontos de convergência entre as MA e outras abordagens já consagradas do âmbito da (re) significação da prática docente.
5	SEGURA e KALHIL, 2015.	Caracterizar aprendizagem baseada em problemas, estudo de caso e aprendizagem baseada em projetos, como estratégias de ensino.

**Fonte:** elaborado pelos autores.

Sobre os referenciais teóricos (Quadro 2), A3 e A4 correlacionam as MA com teorias de aprendizagem como aprendizagem da autonomia de Freire, aprendizagem por interação social de Vygotsky, aprendizagem pela experimentação de Dewey e aprendizagem significativa de Ausubel. Referenciais teóricos diversos sobre o uso das tecnologias digitais associadas às MA como forma de potencializar o processo educacional embasam A1 e A2. A5 defende a

aplicação das MA apoiando-se em autores da área do EC. A análise desses dados nos mostra que os pressupostos das MA são embasados em teorias de aprendizagem tradicionalmente presentes na área da pesquisa sobre o EC e que sua aplicação apresenta alto potencial para promover a aprendizagem.

**Quadro 2:** Referenciais Teóricos

Nº	Referenciais Teóricos
1	Rajasingham (2009); Cícero (2012); Moran (2015, 2017); Tori (2009); Schneider et al. (2013).
2	Carvalho (2015); Delos (2015); Bueno e Ritzel (2013); Silva et al (2015); Johnson (2012), Fardo (2013); Alves (2012).
3	Teorias da aprendizagem significativa de Ausubel e sociointeracionista de Vygotsky; <i>peer instruction</i> : Mazur, 1997 e James, 2006.
4	Teorias da aprendizagem da autonomia de Freire, sociointeracionista de Vygotsky; da experimentação de Dewey e significativa de Ausubel.
5	Galiazzi (2000); Pozo e Crespo (2009); Oliveira (2013); Delizoicov et al (2009); Linhares e Reis (2008); Cachapuz e Praia (2004); Silberman (1996); Bonwell e Eison (2013).

**Fonte:** elaborado pelos autores.

O quadro 3 detalha as metodologias adotadas. Todos os artigos são pesquisas qualitativas, valendo-se de procedimentos diversos: levantamento bibliográfico – todos os artigos; estudo de caso - A2; e experimental - A3. Esse dado nos leva a reafirmar que o campo de pesquisa está em expansão, por conta da grande diversidade de estratégias de coleta e de análise de dados em um número relativamente baixo de trabalhos, o que nos indica que diferentes grupos de pesquisa em EC, com diversas orientações teórico metodológicas, podem estar se interessando pelo tema.

**Quadro 3:** Metodologia

Nº	Metodologia
1	Descritiva: aspectos dos espaços colaborativos digitais de ensino e aprendizagem e potencialidades das tecnologias digitais para a aprendizagem. Revisão bibliográfica e documental sobre incorporação das TIC no processo educacional.
2	Revisão bibliográfica sobre a potencialização do ensino associado ao uso das TIC. Estudo de caso com aplicação de questionário segundo Yin (2001), estruturado de acordo com a escala Likert a uma turma do 1º ano do EM. Observação de aulas sobre mecânica clássica, dividida em duas etapas, sob responsabilidade de dois professores, A e B. Prof.º A: aulas baseadas nas MA (ensino híbrido): vídeos, simulações, <i>quizzes</i> , atividade prática, fórum de discussões, ambiente virtual de aprendizagem, avaliação formativa. Prof.º B: aulas tradicionais (instrucionista e conteudista), formalização matemática e resolução de exercícios. Avaliação somativa com questões de múltipla escolha.

3	Qualitativa, abordagem exploratória, estudo de caso como método procedimental. Amostra: 163 alunos de 4 turmas da 1ª série do EM de escola pública. PI aplicado em aulas de química sobre estequiometria. 1ª: revisão bibliográfica sobre o PI e temas envolvidos, estudo do método e dos conteúdos a serem ensinados, delineamento de estratégias de trabalho, observação de aulas. 2ª: Preparo de aulas e testes conceituais, realização das aulas com o método PI, registro das aulas e aplicação do questionário de opinião. 3ª: Análise dos testes conceituais e do questionário.
4	Revisão bibliográfica sobre as teorias da aprendizagem e as MA - compara pontos convergentes entre cada teoria e as MA.
5	Descritiva com revisão bibliográfica: características e mudanças de metodologias no EC.

**Fonte:** elaborado pelos autores.

Sobre os resultados (Quadro 4), A1 aponta que as TIC podem colaborar para que diferentes estratégias de MA possam ser adotadas pelos professores, de modo a atender as necessidades dos docentes e permitir a flexibilidade do processo educacional. Os resultados de A2 vão contra nossas expectativas, ao apontar que os alunos preferem a avaliação tradicional à avaliação que envolve as TIC, que o uso de atividades experimentais não é necessário para melhorar a aprendizagem e que têm dificuldades em manipular ferramentas tecnológicas. A3 evidencia que o debate entre os sujeitos da turma, mediado pelo uso da PI contribui para a aprendizagem significativa.

Os resultados de A1, A2 e A3 indicam que o uso das tecnologias por si só não é capaz de potencializar os processos de ensino e aprendizagem, o que é apoiado por Daros (2018), ao afirmar que o uso de TIC não implica automaticamente que MA estejam sendo adotadas pelo professor.

Os autores de A4 assinalam que as MA promovem o desenvolvimento da autonomia e a motivação do estudante, pois problematizam e contextualizam os conteúdos, permitem o engajamento, interação com os pares, questionamentos e argumentação.

A5 se limitou a descrever 3 tipos de MA apontando suas potencialidades no EC. Pensamos que análises de suas formas de uso, com exemplos de como fazer, seriam mais interessantes, pois poderiam incentivar os professores a usarem tais metodologias em suas aulas.

As revisões bibliográficas apresentadas em A3 e A4 indicam que as MA vem sendo debatidas à luz de teorias psicológicas e epistemológicas sobre a aprendizagem abordadas e discutidas pelo campo de pesquisa em EC há décadas. Em 2004, Cachapuz, Praia e Jorge já apresentava eixos epistemológicos estruturantes para basear o EC, ancorados no construtivismo, na contextualização do conteúdo e na aprendizagem por interação social.

Todos os artigos salientam que as MA contribuem, ou possuem potencial, para que as três dimensões do engajamento - comportamental, emocional e cognitiva, propostas por Fredricks, Blumenfeld e Paris (2004, apud FARIA e VAZ, 2019) sejam alcançadas, pois favorecem a participação e o envolvimento dos estudantes, provocam reações afetivas e emocionais, e requerem esforço empreendido para atingir níveis mais elevados de compreensão sobre determinado assunto.

**Quadro 4:** Resultados

Nº	Resultados
1	<p>Os espaços colaborativos digitais proporcionam a AUTONOMIA dos estudantes.</p> <p>O ensino híbrido atende as demandas emergentes da conjuntura em transformação do início do século XXI.</p> <p>As MA são destaques para o cenário contemporâneo digital.</p> <p>Sala de aula invertida, aprendizagem por problematização, aprendizagem por pares e gamificação são caracterizados.</p> <p>A flexibilidade proporcionada pela TIC permite que o processo educacional aconteça de forma integrada à realidade do estudante, em diferentes momentos e espaços, com a construção coletiva do conhecimento aplicado.</p>
2	<p>Segundo os alunos, os dois professores apresentaram a mesma segurança no conteúdo ministrado.</p> <p>As metodologias adotadas por ambos professores estimularam a participação dos alunos.</p> <p>Apesar dos alunos apresentarem familiaridade com ferramentas tecnológicas e demonstrarem o domínio de outras ferramentas de comunicação, foi evidenciado dificuldades em manipular as ferramentas e os recursos disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem.</p> <p>100% da turma achou o nível de prova do professor A mais justo e adequado.</p> <p>Alunos preferem os recursos utilizados na metodologia tradicional, bem como o sistema de avaliação tradicional, apresentando determinada rejeição em relação à utilização de instrumentos digitais.</p> <p>A opinião dos alunos foi dividida em relação à utilização das TIC para um aprendizado de Física mais efetivo.</p>
3	<p>Os alunos mostraram entusiasmo com a proposta da aula diferenciada.</p> <p>Apresentaram dificuldade com a metodologia “sala de aula invertida”, mas observou-se que poucos alunos realizaram a leitura prévia.</p> <p>Gostaram preferencialmente do uso de tecnologia (38%), maior participação e atividade (27%), seguido de discutir as questões com os colegas (21%).</p> <p>O aluno forma subsunçores em sua mente por meio das discussões entre os colegas.</p> <p>Aqueles que haviam lido o conteúdo previamente participaram mais das discussões em pares e apresentaram facilidade em argumentar e acertar as questões.</p> <p>Tornaram-se confiantes e motivados ao discutir com os colegas, o que os tornam mais propícios a adquirirem aprendizagem significativa.</p> <p>O engajamento dos alunos nas discussões aumenta o grau de significação de conceitos.</p> <p>A comunicação e a linguagem são parte fundamental da aprendizagem por assimilação.</p> <p>As interações sociais ocorridas nas discussões entre os colegas no método PI propiciam o desenvolvimento intelectual.</p> <p>A resolução de testes conceituais com nível de dificuldade mediana promove o desequilíbrio do aluno (ZDP), para depois ocorrer a assimilação e, por fim, a internalização de conceitos.</p>
4	<p>As MA podem contribuir de forma significativa para o desenvolvimento da AUTONOMIA e motivação do aluno.</p> <p>A problematização dos conteúdos motiva e desperta o interesse do aprendiz, o que promove o aprendizado contextualizado, significativo.</p> <p>As MA favorecem a interação entre os alunos, os levam a refletir sobre certas situações, a emitir opiniões, a argumentar cientificamente, e a expressar-se.</p>

	<p>A aprendizagem sociointeracionista é um aspecto fundamental em práticas pedagógicas desenvolvidas à luz do método ativo.</p> <p>A perspectiva de Dewey ampara as MA por figurar em torno da realidade do aluno, valorizando suas experiências de vida.</p> <p>Para que a aprendizagem seja significativa, o docente precisa levar em conta o conhecimento prévio do aluno, a potencialidade do material, a disposição do aprendiz, oportunizar a escuta, valorizar opiniões, exercitar a empatia, responder questionamentos dos estudantes e encorajá-los a pensar, indagar, duvidar - pontos de encontro entre as ideias de Freire e a abordagem MA.</p>
5	<p>O aproveitamento do aluno se torna mais efetivo quando as aulas são baseadas nas MA.</p> <p>Docentes subestimam o uso das MA.</p>

Fonte: elaborado pelos autores.

## Considerações finais

As MA possuem considerável potencial para favorecer o processo educacional, ganhando força quando seu uso é associado às tecnologias digitais, pois tornam o processo de aprendizagem mais contextualizado e dinâmico. As atividades descritas como MA são diversas e podem ser desafiadoras para os docentes, visto que requerem deles planejamento mais acurado, habilidades para usar os recursos tecnológicos e abertura para mudança de seu papel na sala de aula. Embora as MA possam entusiasmar os alunos, elas também podem lhes causar estranhezas, pois o ensino baseado na transmissão do conhecimento está tradicionalmente enraizado no processo educacional.

Não obstante, os resultados dos artigos mostram que as MA são capazes de promover o engajamento nas atividades propostas em suas dimensões comportamental, emocional e cognitiva.

Identificamos que há poucos artigos publicados sobre o uso das MA na educação básica nos últimos 5 anos, o que fortalece nosso anseio em desenvolver o projeto de pesquisa no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências para apoiar docentes que desejam fazer uso dessas metodologias de ensino em suas aulas.

## Referências

BENCHIMOL, J. L.; CERQUEIRA, R. C.; PAPI, C. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 347-364, abr./jun. 2014.

CACHAPUZ, A; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

DAROS, T. **Metodologias ativas: aspectos históricos e desafios atuais**. In: CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie (orgs.). A sala de aula inovadora. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 8-17.

DIESIL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista THEMA**, v. 14, n. 1, p. 268 – 288, 2017.

DUMONT, L.M.M.; CARVALHO, R.S.; NEVES, A.J.M. O *peer instruction* como proposta de metodologia ativa no ensino de química. **Revista de engenharia química e química**, v. 2, n. 3, p. 107 – 131, 2016.

FARIA, A. F.; VAZ, A. M. Engajamento de estudantes em investigação escolar sobre circuitos elétricos simples. **Revista Ensaio**, v. 21, 2019.

GIGLIO, K. Comunicação, Educação e Tecnologia: espaços colaborativos digitais de ensino e aprendizagem. **Revista Intersaberes**, v. 12, n. 26, p. 431 – 442, 2017.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

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.

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A metodologia ativa como proposta para o Ensino de Ciências. **Revista REAMEC**, v. 3, p. 87 – 98, dez. 2015.

SILVA, J. B.; SILVA, D. O.; SALES, G. L. Modelo de ensino híbrido: a percepção dos alunos em relação à metodologia progressiva X metodologia tradicional. **Revista Conhecimento Online**, v. 2, p. 102 – 118, dez. 2018.