



A SALA DE AULA INVERTIDA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO ENSINO DE FÍSICA: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE SUA IMPLEMENTAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

THE FLIPPED CLASSROOM AS A TEACHING STRATEGY IN PHYSICS EDUCATION: AN INVESTIGATION INTO ITS IMPLEMENTATION IN HIGH SCHOOL

DOI: 10.5281/zenodo.21925379



Eliane Pereira Alves¹
Alessandro Frederico da Silveira²

RESUMO

A Sala de Aula Invertida é uma metodologia que reorganiza o ensino ao deslocar o estudo inicial dos conteúdos para momentos prévios às aulas, favorecendo a ampliação das discussões em sala. Este estudo teve como objetivo analisar a implementação dessa estratégia no ensino de Física. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza descritiva, desenvolvida a partir da análise da implementação da Sala de Aula Invertida em diferentes unidades temáticas da disciplina. Os dados foram produzidos por meio de observações sistemáticas da prática docente e dos registros das atividades realizadas durante a intervenção pedagógica. Os resultados evidenciaram que a estratégia favoreceu a reorganização do ensino, ampliou as possibilidades de utilização de tecnologias digitais e diversificou as práticas didáticas. Também foram identificados desafios relacionados ao comprometimento dos estudantes com o estudo prévio, evidenciando que a efetividade da estratégia depende da articulação entre planejamento pedagógico, mediação docente e participação discente.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; Sala de Aula Invertida; Ensino de Física.

ABSTRACT

The Flipped Classroom is a teaching methodology that reorganizes instruction by shifting the initial study of content to the time prior to class, thereby fostering expanded in-class discussions. This study

1 Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática. E-mail: eliane.pereira.alves@aluno.uepb.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7127-2458>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8372732244686473>.

2 Doutor em Ensino, Filosofia e História da Ciência. E-mail: alessandrofred@servidor.uepb.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9941-5614>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3694934576040433>.

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v. 4 n. 8 (2026) - ISSN 2965-2634

A Revista *OWL Journal* está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)





aimed to analyze the implementation of this strategy in Physics education. The research is qualitative and descriptive in nature, based on an analysis of the Flipped Classroom's implementation across different thematic units of the course. Data were gathered through systematic observation of teaching practices and records of activities conducted during the pedagogical intervention. The results demonstrated that the strategy facilitated the reorganization of instruction, expanded opportunities for using digital technologies, and diversified teaching practices. Challenges regarding student commitment to pre-class study were also identified, highlighting that the strategy's effectiveness depends on the alignment of pedagogical planning, teacher mediation, and student participation.

Keywords: Active Methodologies; Flipped Classroom; Physics Education.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Física é marcado por desafios relacionados à abordagem de conceitos abstratos, à predominância de práticas centradas na exposição oral e à limitada participação dos estudantes durante as aulas. Embora essas estratégias possibilitem a sistematização dos conteúdos, frequentemente restringem os momentos destinados à discussão, à problematização e à aplicação dos conceitos científicos em diferentes contextos. Esse cenário tem impulsionado reflexões sobre a necessidade de reorganizar o ensino por meio de estratégias didáticas que ampliem a participação dos estudantes e favoreçam práticas pedagógicas mais dinâmicas e contextualizadas (Freire, 1996; Libâneo, 2013).

Nesse contexto, as metodologias ativas têm ocupado espaço crescente nas discussões sobre inovação pedagógica ao proporem uma reorganização das relações entre professor, estudante e conhecimento. Mais do que substituir aulas expositivas por recursos tecnológicos, essas metodologias buscam diversificar as estratégias de ensino, promovendo situações em que os estudantes participem de forma mais efetiva das atividades desenvolvidas em sala de aula. Entre essas abordagens, destaca-se a Sala de Aula Invertida, estratégia que reorganiza a dinâmica das aulas ao transferir o primeiro contato com os conteúdos para momentos de estudo prévios aos encontros presenciais, destinando o tempo em sala para discussões, resolução de problemas, atividades colaborativas e aprofundamento conceitual (Bergmann; Sams, 2012; Bacich; Moran, 2018).

Nos últimos anos, diferentes investigações têm evidenciado o crescimento da Sala de





Aula Invertida no ensino de Ciências e, particularmente, no ensino de Física. Estudos recentes apontam que essa estratégia favorece a reorganização do tempo didático, amplia as oportunidades de interação entre professor e estudantes e potencializa momentos de discussão conceitual, desde que acompanhada de planejamento pedagógico consistente (Bitzenbauer; Hennig, 2023).

A implementação da Sala de Aula Invertida tem sido favorecida pela ampliação do acesso às tecnologias digitais, que possibilitam disponibilizar materiais em diferentes formatos, como videoaulas, textos, simuladores, plataformas interativas e ambientes virtuais de aprendizagem. Entretanto, a utilização desses recursos, por si só, não garante mudanças na organização do ensino. Conforme destacam Valente (2018) e Horn e Staker (2015), o potencial dessa estratégia está associado ao planejamento pedagógico, à mediação docente e à articulação entre os momentos de estudo individual e as atividades presenciais, nas quais os estudantes são convidados a discutir, argumentar e mobilizar os conhecimentos construídos durante o pré-estudo.

Nessa mesma direção, Rodrigues e Correia (2023), ao realizarem uma revisão sistemática, evidenciaram que a Sala de Aula Invertida favorece a diversificação das práticas didáticas e amplia a participação dos estudantes, embora sua implementação também revele desafios relacionados ao comprometimento com o estudo prévio e às condições de organização das atividades pedagógicas.

Embora a produção científica sobre Sala de Aula Invertida tenha apresentado crescimento nos últimos anos, observa-se que grande parte das pesquisas concentra-se na discussão de seus fundamentos teóricos ou na avaliação de seus efeitos em contextos específicos de ensino. De acordo com Rodrigues e Correia (2023) ainda há espaço para investigações que analisem o potencial didático da estratégia em diferentes áreas do conhecimento e contextos educacionais, considerando as particularidades de sua implementação.

No ensino de Física, torna-se especialmente relevante compreender como essa estratégia é organizada em diferentes unidades temáticas da disciplina, quais recursos





didáticos e tecnológicos são mobilizados e quais potencialidades e desafios emergem durante sua aplicação em situações reais de ensino. Estudos com esse enfoque contribuem para ampliar o conhecimento sobre a utilização da Sala de Aula Invertida e oferecem subsídios para professores que desejam incorporá-la às suas práticas pedagógicas.

Além do crescente interesse pela estratégia, revisões recentes da literatura evidenciam que sua implementação ainda apresenta desafios relacionados ao comprometimento dos estudantes com o estudo prévio, à mediação docente e às formas de integração das tecnologias digitais ao planejamento didático (Tunggyshbay; Balta; Admiraal, 2023).

Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo analisar a implementação da Sala de Aula Invertida como estratégia didática no ensino de Física em turmas do Ensino Médio. Para isso, desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa, de natureza descritiva, fundamentada na análise da implementação da estratégia em diferentes unidades temáticas da disciplina, buscando identificar potencialidades e desafios relacionados à sua utilização no contexto escolar.

2. SALA DE AULA INVERTIDA COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE FÍSICA

As transformações sociais, científicas e tecnológicas têm demandado mudanças na organização do ensino, especialmente na Educação Básica, exigindo práticas pedagógicas que ultrapassem a centralidade da transmissão de conteúdos e favoreçam a participação dos estudantes na construção do conhecimento. No ensino de Física, essa necessidade torna-se ainda mais evidente diante da complexidade dos conceitos abordados e da frequente dificuldade em estabelecer relações entre os conhecimentos científicos e situações do cotidiano (Libâneo, 2013; Freire, 1996).

Nessa perspectiva, o planejamento didático deixa de ser compreendido apenas como a organização sequencial de conteúdos e passa a constituir um processo intencional de seleção de estratégias capazes de favorecer a problematização, a investigação, a argumentação e a contextualização dos conceitos científicos. Conforme Libâneo (2013), a organização do





ensino deve criar condições para que os estudantes participem ativamente das atividades propostas, cabendo ao professor planejar situações que promovam a reflexão e o desenvolvimento intelectual.

As orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também reforçam essa perspectiva ao defenderem práticas pedagógicas que favoreçam a investigação científica, a resolução de problemas, a argumentação e a utilização de diferentes linguagens e tecnologias digitais como elementos constituintes do processo educativo (Brasil, 2018). No ensino de Física, tais princípios contribuem para ampliar as possibilidades de abordagem dos conteúdos, aproximando-os de contextos significativos para os estudantes e favorecendo a construção de relações entre teoria e prática.

Nesse contexto, as metodologias ativas representam um conjunto de estratégias didáticas voltadas para a reorganização do ensino, nas quais o estudante participa de forma mais efetiva das atividades desenvolvidas em sala de aula. Segundo Bacich e Moran (2018), essas metodologias não se caracterizam apenas pela utilização de tecnologias digitais, mas principalmente pela intencionalidade pedagógica presente na organização das experiências de ensino, na mediação docente e na participação dos estudantes durante todo o processo.

Entre as diferentes metodologias ativas, a Sala de Aula Invertida tem se consolidado como uma estratégia didática amplamente utilizada em diferentes níveis de ensino. Sua principal característica consiste na reorganização da dinâmica das aulas, deslocando o primeiro contato com os conteúdos para momentos prévios aos encontros presenciais, por meio de materiais digitais ou impressos, enquanto o tempo em sala é destinado à discussão, resolução de problemas, realização de atividades colaborativas e aprofundamento conceitual (Bergmann; Sams, 2012).

Investigações mais recentes desenvolvidas na formação de professores de Física reforçam que a Sala de Aula Invertida contribui para ampliar momentos de discussão conceitual e favorecer maior participação dos estudantes durante os encontros presenciais. Entretanto, seus resultados dependem da organização do ensino e da preparação prévia dos participantes (Bitzenbauer; Hennig, 2023).





Essa reorganização modifica o papel do professor, que deixa de atuar predominantemente como expositor de conteúdo para assumir a função de mediador do processo de ensino, planejando situações que favoreçam a discussão, a argumentação e o acompanhamento das dificuldades apresentadas pelos estudantes (Valente, 2018). Do mesmo modo, espera-se que os estudantes assumam maior responsabilidade em relação ao estudo prévio, condição considerada essencial para o desenvolvimento das atividades presenciais.

Horn e Staker (2015) ressaltam que a efetividade da Sala de Aula Invertida depende da articulação entre planejamento pedagógico, organização dos materiais de estudo e mediação docente. Dessa forma, a estratégia não consiste apenas na disponibilização antecipada de conteúdos, mas na integração entre momentos assíncronos e presenciais, organizados de maneira complementar e intencional.

Os autores Rodrigues e Correia (2023) corroboram essa compreensão, uma vez que sinalizaram que a Sala de Aula Invertida apresenta potencial para diversificar as práticas didáticas, ampliar a participação dos estudantes e favorecer uma melhor organização do ensino. Entretanto, os autores destacam que sua implementação também evidencia desafios relacionados ao comprometimento com o estudo prévio, à autonomia dos estudantes e às condições estruturais das instituições de ensino.

Além disso, a utilização de tecnologias digitais constitui elemento estruturante da Sala de Aula Invertida, uma vez que possibilita disponibilizar materiais de estudo em diferentes formatos e ampliar as formas de interação entre professores e estudantes. Nesse sentido, recursos como ambientes virtuais de aprendizagem, plataformas colaborativas, simuladores, formulários digitais e ferramentas de produção coletiva favorecem a diversificação das estratégias didáticas e contribuem para reorganizar os momentos de estudo e discussão (Bacich; Moran, 2018).

No ensino de Física, essas tecnologias permitem integrar diferentes representações dos fenômenos físicos, explorar simulações computacionais, organizar atividades colaborativas e acompanhar o desenvolvimento das tarefas realizadas pelos estudantes antes e durante as aulas. Entretanto, Valente (2018) ressalta que a presença das tecnologias não garante, por si





só, mudanças significativas na organização do ensino. Sua contribuição depende da forma como são incorporadas ao planejamento pedagógico e articuladas aos objetivos de ensino.

Revisões sistemáticas também demonstram que, embora existam evidências consistentes sobre as potencialidades da estratégia, permanecem desafios relacionados ao engajamento discente, à adaptação curricular e ao acompanhamento das atividades realizadas fora da sala de aula. Esses aspectos indicam que a implementação da Sala de Aula Invertida requer mudanças que ultrapassam a simples utilização de tecnologias digitais (Rodrigues; Correia, 2023; Tunggyshbay; Balta; Admiraal, 2023).

Assim, compreender a implementação da Sala de Aula Invertida implica analisar não apenas os recursos tecnológicos utilizados, mas também as estratégias de mediação docente, a organização do pré-estudo e as formas de participação dos estudantes durante as atividades presenciais. Essa perspectiva orienta a presente investigação ao analisar a implementação da estratégia em diferentes unidades temáticas do ensino de Física no Ensino Médio.

3. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza descritiva, cujo objetivo consistiu em analisar a implementação da estratégia didática Sala de Aula Invertida no ensino de Física em turmas do Ensino Médio. Desse modo, a opção pela abordagem qualitativa fundamenta-se na possibilidade de compreender aspectos relacionados à organização do ensino, à mediação docente, à participação dos estudantes e aos desafios observados durante a implementação da estratégia em seu contexto natural de desenvolvimento (Lüdke; André, 2013).

Assim, a investigação teve como foco a análise da implementação da Sala de Aula Invertida em diferentes unidades temáticas da disciplina de Física, buscando compreender suas potencialidades e desafios enquanto estratégia didática voltada à reorganização do ensino. Na qual foi desenvolvida em uma escola da rede privada de ensino do município de Campina Grande-PB, envolvendo turmas da 2ª e da 3ª série do Ensino Médio durante o





desenvolvimento regular da disciplina de Física.

A implementação ocorreu em diferentes unidades temáticas previstas no planejamento curricular da disciplina. Na 2ª série, a estratégia foi utilizada nos conteúdos de Termometria, Propagação do Calor e Máquinas Térmicas. Na 3ª série, contemplou os conteúdos de Capacitância e Capacitores, Potência Elétrica, Propriedades Magnéticas e Interpretação de Medidas Elétricas.

Os participantes corresponderam aos estudantes regularmente matriculados nessas turmas, que desenvolveram as atividades propostas durante os momentos de estudo prévio e nas aulas presenciais. Ainda, por tratar-se de uma investigação voltada à análise da implementação da estratégia didática, a unidade de análise concentrou-se na dinâmica pedagógica desenvolvida nas turmas, e não na comparação do desempenho individual dos estudantes.

A Sala de Aula Invertida foi estruturada a partir da articulação entre momentos assíncronos e presenciais. Nos momentos assíncronos, os estudantes receberam previamente diferentes materiais de estudo elaborados ou selecionados pela professora, incluindo formulários interativos por meio da Microsoft Forms, apresentações produzidas no Prezi, videoaulas, textos, pesquisas orientadas, resolução de exercícios e atividades de registro das principais ideias discutidas. Esses materiais foram disponibilizados por meio de plataformas digitais utilizadas pela escola, permitindo que os estudantes realizassem o primeiro contato com os conteúdos antes das aulas presenciais.

Os encontros presenciais foram destinados ao aprofundamento conceitual, à resolução colaborativa de exercícios, à discussão dos conceitos estudados, à utilização de ferramentas digitais colaborativas, como Jamboard e Mentimeter, bem como à exploração de simuladores computacionais, atividades investigativas e questões contextualizadas. Essa organização possibilitou dedicar maior tempo das aulas à discussão, ao esclarecimento de dúvidas e à mediação docente.

Embora cada unidade temática apresentasse especificidades relacionadas aos conteúdos abordados, todas seguiram a mesma estrutura metodológica, baseada na realização





do pré-estudo, na retomada coletiva dos conceitos e no desenvolvimento de atividades colaborativas de aprofundamento.

Os dados analisados foram produzidos durante a implementação da estratégia didática e compreenderam os registros sistemáticos da prática docente, as observações realizadas ao longo das aulas, os registros das atividades desenvolvidas pelos estudantes e as evidências obtidas durante as discussões presenciais.

Também foram considerados os materiais produzidos nas diferentes plataformas digitais utilizadas ao longo da intervenção pedagógica, incluindo registros elaborados em formulários eletrônicos, produções colaborativas desenvolvidas no Jamboard e Mentimeter, atividades de pesquisa, mapas conceituais, resoluções de exercícios e demais produções acadêmicas realizadas pelos estudantes durante as unidades temáticas investigadas.

A análise dos dados ocorreu de forma interpretativa, buscando identificar aspectos recorrentes relacionados à implementação da estratégia didática nas diferentes turmas investigadas. Inicialmente, realizou-se a organização dos registros produzidos durante a intervenção pedagógica. Em seguida, procedeu-se à leitura sistemática do material, possibilitando a identificação de elementos comuns às diferentes experiências desenvolvidas. Os quais foram organizados em três momentos: a implementação da Sala de Aula Invertida nas unidades temáticas; evidências observadas durante a implementação da estratégia; e potencialidades e desafios da Sala de Aula Invertida no ensino de Física.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A implementação da Sala de Aula Invertida nas turmas da 2ª série do Ensino Médio ocorreu ao longo das unidades temáticas de Termometria, Propagação do Calor e Máquinas Térmicas. O planejamento buscou reorganizar o processo de ensino de modo que o primeiro contato dos estudantes com os conceitos físicos ocorresse antes das aulas presenciais, enquanto os encontros em sala fossem destinados à discussão, sistematização e aprofundamento conceitual.





Na unidade de Termometria, a sequência didática foi organizada em quatro encontros. Inicialmente, os estudantes realizaram um pré-estudo utilizando um material interativo desenvolvido na plataforma Microsoft Forms, contemplando conceitos de temperatura, equilíbrio térmico, escalas termométricas e conversão entre as escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin. Como estratégia de acompanhamento, foram orientados a registrar anotações e compartilhá-las no Google Sala de Aula, permitindo ao professor identificar previamente dúvidas e aspectos que demandariam maior aprofundamento durante os encontros presenciais.

Na primeira aula presencial, os conhecimentos mobilizados durante o estudo prévio foram retomados por meio da construção colaborativa de uma nuvem de palavras no Mentimeter. Em seguida, os estudantes organizaram um mural digital no Jamboard, relacionando os conceitos estudados com situações do cotidiano, como o funcionamento de termômetros clínicos, processos industriais e variações de temperatura em diferentes ambientes. Nos encontros seguintes, o estudo foi ampliado por meio da análise do contexto histórico de desenvolvimento das escalas termométricas, da construção de escalas arbitrárias elaboradas pelos próprios estudantes e da investigação sobre diferentes tipos de termômetros, incluindo a substituição dos termômetros de mercúrio por dispositivos digitais. A sequência foi finalizada com a resolução colaborativa de exercícios, possibilitando que diferentes estratégias fossem apresentadas e discutidas coletivamente.

Na unidade Propagação do Calor, o pré-estudo consistiu na elaboração de mapas mentais contemplando condução, convecção e irradiação. Durante as aulas presenciais, esses materiais foram utilizados como ponto de partida para discutir fenômenos presentes no cotidiano, como isolamento térmico em edificações, utilização de utensílios domésticos, funcionamento de garrafas térmicas e mecanismos de transferência de calor em equipamentos utilizados diariamente pelos estudantes. Posteriormente, foram resolvidas questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e do material didático institucional, buscando relacionar os modelos físicos às situações-problema apresentadas.

A unidade sobre Máquinas Térmicas foi desenvolvida a partir de um estudo dirigido em Microsoft Forms envolvendo princípios de funcionamento, rendimento energético e





aplicações tecnológicas. Em sala de aula, as discussões concentraram-se na interpretação dos ciclos termodinâmicos, nas transformações de energia envolvidas nos motores térmicos e na resolução colaborativa de problemas contextualizados.

Observou-se que a organização dessas sequências modificou significativamente a dinâmica das aulas. Como os estudantes já possuíam um primeiro contato com os conceitos, os encontros presenciais deixaram de ser destinados predominantemente à exposição inicial dos conteúdos e passaram a privilegiar momentos de argumentação, resolução de problemas, análise de aplicações e esclarecimento das dificuldades identificadas durante o pré-estudo. Em vez de utilizar grande parte do tempo explicando definições e procedimentos matemáticos, o professor concentrou sua atuação na mediação das discussões e na problematização das ideias apresentadas pelos estudantes.

Essa reorganização evidencia uma mudança na própria lógica do ensino. Conforme argumenta Libâneo (2013), a qualidade das práticas pedagógicas depende da intencionalidade presente no planejamento e da capacidade do professor de organizar situações que promovam a construção de significados pelos estudantes. Nesse sentido, a Sala de Aula Invertida mostrou-se uma estratégia que favoreceu a utilização do tempo presencial para atividades intelectualmente mais complexas, aproximando-se da concepção defendida por Bergmann e Sams (2012), segundo a qual a principal contribuição da metodologia não está na utilização de recursos tecnológicos, mas na reorganização do tempo didático.

Os resultados também convergem com Bitzenbauer e Hennig (2023), que identificaram, no ensino de Física, que a estratégia amplia as oportunidades de interação entre professor e estudantes e favorece discussões conceituais mais aprofundadas. No presente estudo, verificou-se que conteúdos tradicionalmente abordados de forma expositiva, como escalas termométricas, propagação do calor e rendimento de máquinas térmicas, puderam ser explorados por meio de atividades colaborativas, nas quais os estudantes justificavam procedimentos, confrontavam interpretações e estabeleciam relações entre os modelos físicos e situações do cotidiano. Dessa forma, a estratégia contribuiu para reorganizar o ensino, deslocando o foco da transmissão de informações para a análise e discussão dos conceitos





físicos.

Nas turmas da 3ª série, a Sala de Aula Invertida foi implementada nas unidades de Eletrostática, Eletrodinâmica, Eletromagnetismo e Circuitos Elétricos, utilizando diferentes recursos digitais e estratégias colaborativas.

Na unidade referente aos capacitores, o estudo iniciou-se com pesquisas sobre a Garrafa de Leyden, permitindo que os estudantes compreendessem o contexto histórico de desenvolvimento dos primeiros dispositivos de armazenamento de cargas elétricas. Em seguida, materiais interativos disponibilizados no Microsoft Forms abordaram aplicações tecnológicas dos capacitores e situações envolvendo o cálculo da capacitância. Durante os encontros presenciais, o simulador PHET foi utilizado para investigar como a área das placas, a distância entre elas e o material dielétrico interferem na capacitância. A exploração desses parâmetros permitiu relacionar representações matemáticas, modelos físicos e aplicações tecnológicas presentes em equipamentos eletrônicos.

Na unidade Potência Elétrica, os estudantes realizaram previamente leituras em materiais produzidos no Prezi e assistiram a videoaulas elaboradas pela professora sobre potência elétrica e consumo de energia. Em sala de aula, priorizou-se a resolução colaborativa de questões do ENEM utilizando o Jamboard, possibilitando que diferentes estratégias de resolução fossem discutidas coletivamente. Como atividade de aprofundamento, os estudantes elaboraram campanhas digitais sobre o consumo consciente de energia elétrica, posteriormente divulgadas nas redes sociais da disciplina.

Essa atividade revelou-se particularmente significativa por ampliar as possibilidades de contextualização dos conteúdos físicos. Ao produzir materiais destinados à conscientização da comunidade escolar, os estudantes mobilizaram conceitos de potência elétrica, eficiência energética e consumo de energia para discutir problemas sociais relacionados ao desperdício e à sustentabilidade. Assim, a Física deixou de ser apresentada apenas como um conjunto de modelos matemáticos e passou a ser compreendida como instrumento para interpretar situações concretas do cotidiano, aspecto defendido por Bacich e Moran (2018) ao discutirem o potencial das metodologias ativas para aproximar conteúdos escolares de problemas reais.





Na unidade de Eletromagnetismo, o estudo prévio ocorreu por meio de um Forms interativo envolvendo propriedades magnéticas, campo magnético, linhas de indução e magnetosfera. As aulas presenciais iniciaram-se com a elaboração colaborativa de uma nuvem de palavras no Mentimeter, seguida por discussões dialogadas e resolução de atividades na plataforma Geekie Lab. Já na unidade de Circuitos Elétricos, os estudantes pesquisaram previamente diferentes instrumentos de medidas elétricas, como amperímetros, voltímetros, galvanômetros, ohmímetros e multímetros, utilizando posteriormente um multímetro digital para relacionar os conceitos estudados às práticas de medição em circuitos elétricos.

Essas experiências evidenciaram que as tecnologias digitais desempenharam funções distintas ao longo do processo de ensino. Enquanto Microsoft Forms, Google Sala de Aula e Prezi favoreceram a organização do estudo prévio, ferramentas como Jamboard, Mentimeter, PHET e Geekie Lab potencializaram as discussões presenciais, permitindo maior interação entre os estudantes e diversificação das estratégias didáticas. Dessa forma, os recursos tecnológicos não assumiram protagonismo no processo educativo, mas constituíram instrumentos de apoio à mediação docente e à organização das atividades.

Essa constatação converge com Valente (2018), ao afirmar que a inovação pedagógica não decorre da utilização das tecnologias em si, mas da maneira como elas são incorporadas ao planejamento didático. Do mesmo modo, Horn e Staker (2015) ressaltam que a integração entre ambientes presenciais e digitais exige intencionalidade pedagógica para que o ensino híbrido efetivamente promova maior participação dos estudantes. No contexto desta investigação, verificou-se que os recursos digitais favoreceram a organização do ensino ao ampliar os espaços destinados ao estudo, à discussão e à resolução colaborativa de problemas, especialmente em conteúdos que tradicionalmente demandam elevada abstração conceitual.

Embora as experiências tenham evidenciado importantes potencialidades da Sala de Aula Invertida, a implementação da estratégia apresentou comportamentos distintos entre as turmas participantes. Na 2ª série do Ensino Médio, observou-se elevado comprometimento dos estudantes com o estudo prévio. A maioria realizou as atividades disponibilizadas antes dos encontros presenciais, o que possibilitou maior participação nas discussões, elaboração de





argumentos e resolução colaborativa dos problemas propostos. Nessas turmas, verificou-se que os estudantes chegavam às aulas preparados para discutir conceitos, formular questionamentos e relacionar os conteúdos físicos às situações analisadas durante as atividades.

Por outro lado, nas turmas da 3ª série Regular, A, B e C, foram identificados menor envolvimento com o estudo prévio. Em diversos momentos, parte significativa dos estudantes não havia realizado as atividades propostas, exigindo que conceitos introdutórios fossem retomados durante os encontros presenciais, ocasionando baixa participação em todas as etapas da proposta. Como consequência, reduziu-se o tempo inicialmente destinado às discussões, às atividades colaborativas e ao aprofundamento conceitual.

Esses resultados evidenciam que a efetividade da Sala de Aula Invertida não depende exclusivamente da qualidade dos materiais produzidos ou das tecnologias empregadas. O comprometimento dos estudantes com o estudo prévio mostrou-se elemento determinante para o desenvolvimento das aulas presenciais. Quando essa etapa foi realizada, tornou-se possível ampliar significativamente o tempo destinado às discussões conceituais; quando negligenciada, foi necessário reorganizar o planejamento para retomada dos conteúdos básicos.

Essa constatação reforça os resultados apresentados por Tunggysbay, Balta e Admiraal (2023), cuja revisão sistemática identifica o estudo prévio como uma das principais variáveis associadas ao sucesso da Sala de Aula Invertida no ensino de Física. De forma semelhante, Rodrigues e Correia (2023) destacam que dificuldades relacionadas ao engajamento discente permanecem entre os principais desafios observados em pesquisas sobre a estratégia no ensino de Ciências. Assim, mais do que modificar recursos ou metodologias, a implementação da Sala de Aula Invertida demanda mudanças na cultura escolar, envolvendo corresponsabilidade entre professores e estudantes na organização do processo de ensino.

De maneira geral, as experiências analisadas permitiram identificar que a Sala de Aula Invertida apresenta elevado potencial para reorganizar o ensino de Física. A principal





contribuição observada refere-se à redistribuição do tempo pedagógico, possibilitando que os encontros presenciais fossem destinados prioritariamente à interpretação de fenômenos, resolução de problemas, utilização de simuladores, análise de aplicações tecnológicas e discussão coletiva dos conceitos físicos.

Outro aspecto relevante foi a diversificação das estratégias didáticas utilizadas ao longo das diferentes unidades temáticas. A integração entre plataformas digitais, simuladores computacionais, ferramentas colaborativas e atividades presenciais favoreceu maior dinamismo às aulas e ampliou as possibilidades de abordagem dos conteúdos. Essa diversidade mostrou-se particularmente importante em conteúdos caracterizados por elevado nível de abstração, como capacitância, magnetismo e termodinâmica, permitindo diferentes formas de representação e exploração dos conceitos.

Entretanto, os resultados também evidenciaram desafios importantes para a consolidação da estratégia. O principal deles relaciona-se à necessidade de garantir o comprometimento dos estudantes com o estudo prévio. Sem essa etapa, perde-se justamente o elemento central que caracteriza a Sala de Aula Invertida: a utilização do tempo presencial para aprofundamento conceitual. Assim, os resultados indicam que o sucesso da estratégia depende da articulação entre planejamento docente, mediação pedagógica, utilização intencional das tecnologias digitais e participação efetiva dos estudantes durante todas as etapas do processo de ensino.

Sob essa perspectiva, compreende-se que a Sala de Aula Invertida não constitui apenas uma metodologia baseada em recursos tecnológicos, mas uma estratégia didática capaz de reorganizar o ensino de Física, ampliando as oportunidades de discussão, problematização e contextualização dos conteúdos científicos. Seus resultados, entretanto, dependem menos das tecnologias utilizadas e mais da forma como professores e estudantes assumem seus papéis na organização das atividades pedagógicas, aspecto reiterado pelas pesquisas recentes da área.





5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar a implementação da Sala de Aula Invertida como estratégia didática no ensino de Física em turmas do Ensino Médio, buscando compreender suas potencialidades e os desafios decorrentes de sua utilização em diferentes unidades temáticas da disciplina. Os resultados evidenciaram que a estratégia favoreceu a reorganização do ensino ao transferir o primeiro contato com os conteúdos para momentos de estudo prévio e utilizar os encontros presenciais para discussão conceitual, resolução colaborativa de problemas, exploração de tecnologias digitais e mediação docente mais próxima das necessidades dos estudantes.

A investigação também demonstrou que a efetividade da estratégia está diretamente relacionada ao planejamento pedagógico e à articulação entre os momentos assíncronos e presenciais. A utilização de recursos digitais, como Microsoft Forms, Prezi, Jamboard, Mentimeter, simuladores PHET e Google Sala de Aula, ampliou as possibilidades de organização das atividades, diversificou as estratégias didáticas e favoreceu a exploração dos conteúdos de Física. Entretanto, os resultados indicam que esses recursos somente produzem contribuições significativas quando integrados a uma proposta pedagógica intencional, coerente com os objetivos de ensino e acompanhada por uma mediação docente consistente.

Outro aspecto evidenciado pela pesquisa refere-se às diferenças de participação entre as turmas investigadas. Enquanto alguns grupos demonstraram elevado comprometimento com o estudo prévio e participação ativa nas discussões presenciais, outros apresentaram baixo envolvimento com as atividades assíncronas, exigindo reorganização do planejamento inicialmente previsto. Esses resultados reforçam que a Sala de Aula Invertida pressupõe a construção gradual de uma cultura de corresponsabilidade, na qual o estudo prévio constitui condição essencial para o desenvolvimento das atividades presenciais.

Os achados também permitem compreender que a implementação da Sala de Aula Invertida não deve ser reduzida ao uso de tecnologias digitais ou à inversão da sequência tradicional das aulas. Trata-se de uma estratégia didática que demanda planejamento





sistemático, mediação pedagógica qualificada e organização intencional das experiências de ensino, aspectos que contribuem para ampliar as oportunidades de discussão, argumentação e aprofundamento conceitual no ensino de Física.

Como limitação deste estudo, destaca-se que a investigação foi desenvolvida em uma única instituição de ensino e concentrou-se na análise da implementação da estratégia a partir dos registros produzidos durante sua aplicação, não contemplando instrumentos específicos para investigar as percepções dos estudantes ou mensurar possíveis impactos sobre seu desempenho. Dessa forma, os resultados não devem ser generalizados para outros contextos educacionais, mas compreendidos como evidências produzidas em uma realidade específica de ensino.

Por fim, sugere-se que pesquisas futuras ampliem essa investigação por meio de estudos desenvolvidos em diferentes redes de ensino, níveis de escolaridade e componentes curriculares, bem como utilizem múltiplas fontes de produção de dados, incluindo entrevistas, questionários, grupos focais e observações sistemáticas. Além disso, estudos comparativos entre diferentes estratégias didáticas poderão contribuir para aprofundar a compreensão sobre as condições que favorecem sua implementação e seu potencial para qualificar o ensino de Ciências e de Física.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Flip your classroom: reach every student in every class every day**. Washington, DC: International Society for Technology in Education, 2012.

BITZENBAUER, Philipp; HENNIG, Fabian. Flipped classroom in physics teacher education: (how) can students' expectations be met? **Frontiers in Education**, v. 8, 2023. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2023.1194963/full>>. Acesso em: 27 jul. 2026.





BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 27 jul. 2026.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed.

Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2013.

RODRIGUES, Natália Costa; CORREIA, Daniele. A sala de aula invertida no ensino de Ciências e Matemática: uma revisão sistemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 1–22, 2023. Disponível em:

<<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/3858>>. Acesso em: 27 jul. 2026.

TUNGGYSHBAY, Meiirbek; BALTA, Nuri; ADMIRAAL, Wilfried. Flipped classroom strategies and innovative teaching approaches in physics education: a systematic review.

Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, v. 19, n. 6, 2023.

Disponível em: <<https://www.ejmste.com/article/flipped-classroom-strategies-and-innovative-teaching-approaches-in-physics-education-a-systematic-13258>>. Acesso em: 27 jul. 2026.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado.

In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.

Recebido em: 28/07/2026

Aprovado em: 04/08/2026

Publicado em: 13/08/2026

