

Primeiros passos com sala de aula invertida no ensino superior: uma análise sobre engajamento discente em cursos de computação

First steps with the flipped classroom in higher education: an analysis of student engagement in computer science courses

Primeros pasos con el aula invertida en la educación superior: un análisis sobre el compromiso estudiantil en cursos de computación

Jardel Lucas Garcia

UNA Sete Lagoas – Ânima Educação
jardelgarcia.ti@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7355-3085>

Querte Teresinha Conzi Mehleck

Alcides Maya Faculdade e Escola Técnica
querte.cm@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5554-7789>

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa exploratória de natureza qualitativa que analisou os primeiros passos da implementação da metodologia de sala de aula invertida no ensino superior em um curso de graduação em computação de uma instituição privada brasileira. As aulas foram ministradas de forma online síncrona, com foco em atividades práticas durante os encontros e consumo prévio de conteúdos diversos (vídeos, textos, podcasts) fora da sala. Os dados foram coletados por meio de questionários aplicados semanalmente, com o objetivo de monitorar o consumo de materiais e compreender os motivos de eventual não engajamento. As análises descritiva e inferencial, incluindo o teste qui-quadrado, revelaram diferenças significativas entre as turmas no que tange ao consumo dos recursos e aos motivos alegados para a não utilização. A turma que teve aulas às segundas-feiras demonstrou maior adesão, enquanto a turma das sextas apresentou maior índice de alegação de falta de tempo. A experiência apontou potencialidades da metodologia, como maior personalização e engajamento ativo, mas também evidenciou desafios, como o impacto de fatores contextuais e a ausência de mecanismos automáticos de verificação do engajamento. Conclui-se que a sala de aula invertida é viável, mas exige planejamento adaptado às especificidades dos estudantes.

Palavras-chave: Sala de aula invertida; Ensino superior; Metodologias ativas; Aprendizagem para o domínio; Personalização.

Abstract

This study presents the results of an exploratory, qualitative research that analyzed the initial steps of implementing the flipped classroom methodology in higher education, within an undergraduate computer science program at a private Brazilian institution. Classes were conducted online and synchronously, with a focus on practical activities during meetings and the prior consumption of diverse materials (videos, texts, podcasts) outside the classroom. Data were collected through weekly questionnaires aiming to monitor students' engagement with the materials and understand the reasons for any lack of participation. Descriptive and inferential analyses, including the chi-square test, revealed significant differences between the two classes regarding resource consumption and the reported reasons for non-engagement. The class held on Mondays showed greater adherence, whereas the Friday class had a higher rate of students reporting lack of time. The experience revealed the potential of the methodology, such as increased personalization and active engagement, while also highlighting challenges like the influence of contextual factors and the absence of automated mechanisms for tracking engagement. It is concluded that the flipped classroom is a viable approach but requires careful planning adapted to the specific needs of the students.

Keywords: Flipped classroom; Higher education; Active methodologies; Mastery learning; Personalization.

Resumen

Este trabajo presenta los resultados de una investigación exploratoria de carácter cualitativo que analizó los primeros pasos en la implementación de la metodología de aula invertida en la educación superior, en un curso de grado en computación de una institución privada brasileña. Las clases se impartieron en línea y de forma sincrónica, con énfasis en actividades prácticas durante los encuentros y el consumo previo de diversos contenidos (videos, textos, podcasts) fuera del aula. Los datos fueron recolectados mediante cuestionarios aplicados semanalmente, con el objetivo de monitorear el uso de los materiales por parte de los estudiantes y comprender los motivos del eventual desinterés. Los análisis descriptivos e inferenciales, incluyendo la prueba de chi-cuadrado, revelaron diferencias significativas entre los grupos en cuanto al consumo de recursos y las razones declaradas para su no utilización. El grupo que asistía a clases los lunes mostró mayor adhesión, mientras que el grupo de los viernes presentó una mayor incidencia de falta de tiempo como justificación. La experiencia señaló las potencialidades de la metodología, como la mayor personalización y el compromiso activo, pero también evidenció desafíos como el impacto de factores contextuales y la falta de mecanismos automáticos para verificar la participación. Se concluye que el aula invertida es viable, aunque exige una planificación adaptada a las especificidades del estudiantado.

Palabras clave: Sala de aula invertida; Educación superior; Metodologías activas; Aprendizaje para el dominio; Personalización.

Introdução

A educação tem passado por transformações significativas ao longo das últimas décadas, impulsionadas por avanços tecnológicos e mudanças nas demandas sociais e econômicas. A busca

por metodologias de ensino que promovam uma aprendizagem mais ativa e significativa tem sido uma constante entre educadores e pesquisadores. Nesse contexto, a sala de aula invertida – ou *flipped classroom* – surge como uma abordagem inovadora, que inverte a lógica tradicional de ensino ao transferir a exposição inicial do conteúdo para fora da sala de aula, utilizando vídeos e outros recursos digitais, e reservando o tempo em sala para atividades práticas e interativas (Bergmann & Sams, 2018). Essa metodologia tem ganhado destaque já há algum tempo por seu potencial de engajar os alunos de maneira mais efetiva e personalizada.

Nesse viés, a educação vivencia desafios complexos decorrentes da hibridez entre o espaço físico e o digital. A integração de tecnologias digitais, inteligência artificial e outras inovações tecnológicas no ambiente educacional têm criado novas oportunidades, mas também novas dificuldades. Entre os desafios estão, para citar somente alguns, a necessidade de adaptar as práticas pedagógicas para atender a uma geração de estudantes que cresceu imersa em tecnologia, a gestão do tempo e dos recursos tecnológicos, e a capacitação dos professores para utilizarem essas ferramentas de forma eficaz. Além disso, a pandemia de Covid-19 acelerou a adoção de modelos híbridos de ensino, evidenciando a importância de diversificar as abordagens docentes para garantir a continuidade e a qualidade da educação. Importante mencionar que essa hibridez não se resume, como muito se acredita no senso comum, em repartir os ambientes de aprendizagem entre 50% presencial e 50% digital, mas combinar estratégias e metodologias de modo flexível e dinâmico para fazer com os dois ambientes se comuniquem e funcionem efetivamente na sua totalidade (Moreira & Horta, 2020).

É nesse contexto que a sala de aula invertida se apresenta como uma metodologia promissora para enfrentar esses desafios. Ao permitir que os alunos acessem o conteúdo teórico em casa, por meio de vídeos e outros materiais digitais, e utilizem o tempo em sala de aula para atividades práticas, discussões e resolução de problemas, essa abordagem visa promover uma aprendizagem mais ativa e colaborativa. Entre os benefícios potenciais da sala de aula invertida estão o aumento do engajamento dos alunos, a personalização do ensino, a promoção da autonomia e do pensamento crítico, e a possibilidade de utilizar o tempo em sala de aula de maneira mais eficiente. Estudos têm demonstrado, conforme veremos nas seções a seguir, que essa metodologia pode melhorar o desempenho acadêmico e a satisfação dos estudantes, além de facilitar a integração de tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem.

No contexto do ensino superior brasileiro, a implementação da sala de aula invertida apresenta tanto desafios quanto possibilidades. Entre os desafios estão a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada, a capacitação dos docentes para a produção e utilização de materiais digitais, e a resistência à mudança por parte de alguns professores e alunos. No entanto, as possibilidades são promissoras. A sala de aula invertida pode contribuir para a melhoria da qualidade do ensino, ao promover os potenciais supracitados, e para a formação de profissionais mais preparados para enfrentar os desafios do mercado de trabalho contemporâneo. Além disso, essa metodologia pode favorecer a inclusão digital e a democratização do acesso ao conhecimento, ao permitir que os alunos aprendam no seu próprio ritmo e de acordo com suas necessidades individuais.

Dessa forma, assim como já afirmavam Siemens e Tittenberger (2009), toda mudança nos ciclos de informação e nas dinâmicas sociais evocam também mudanças no ensino superior,

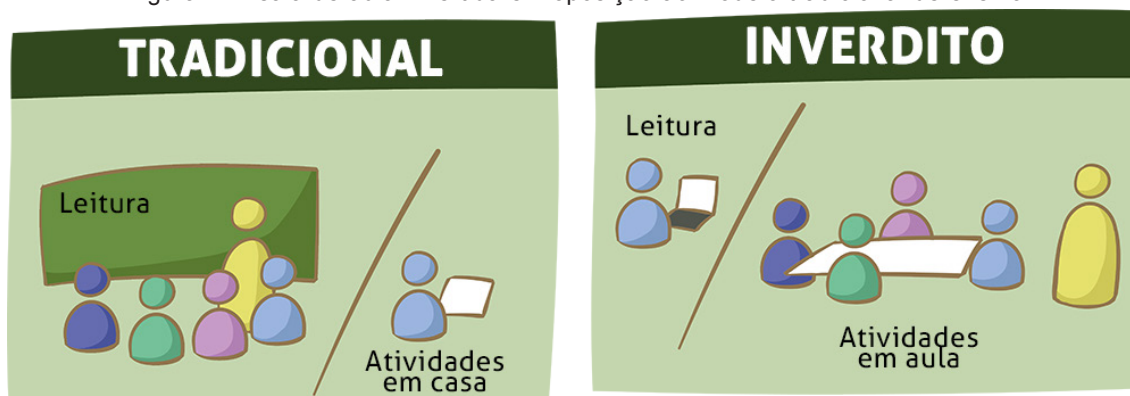
e toda mudança de cultura exige tempo e dedicação. Assim, este trabalho teve como objetivo justamente implementar a sala de aula invertida em um contexto de ensino superior brasileiro, especificamente em cursos de computação, com a intenção de observar fatores como engajamento, motivação e personalização da aprendizagem de estudantes adultos em duas turmas com um número expressivo de alunos e aprimorar práticas pedagógicas. Para isso, recorreu-se à literatura da área, em um estudo exploratório de natureza bibliográfica, e ao desenvolvimento, acompanhamento e registro da experiência junto aos docentes dessas turmas para analisar esses primeiros passos de implementação da sala de aula invertida e analisar os diferentes resultados obtidos com as duas turmas de estudantes.

Contextualização teórica

A sala de aula invertida na perspectiva de seus precursores

A sala de aula invertida, ou *flipped classroom*, representa uma abordagem no campo da educação que busca reestruturar a dinâmica tradicional de ensino e aprendizagem. Segundo Bergmann e Sams (2018), autores e pioneiros na popularização desse modelo, a sala de aula invertida envolve a transferência da instrução direta para fora do ambiente de sala de aula, frequentemente por meio de vídeos educativos, permitindo que o tempo de aula presencial seja dedicado a atividades práticas e interativas (Fig.1).

Figura 1. A sala de aula invertida em oposição ao modelo tradicional de ensino



Nota. Guarani Sport (s.d.)

De acordo com seus criadores, este modelo pedagógico se fundamenta na premissa de que o ensino não deve ser meramente a transmissão de informações, mas sim um processo ativo e centrado no aluno. A inversão da sala de aula visa promover a autonomia dos estudantes ao permitir que eles se preparem em casa para as atividades práticas realizadas em sala de aula.

Na concepção dos autores do método, essa preparação prévia possibilita um engajamento mais profundo com o material e uma melhor aplicação dos conceitos aprendidos.

É claro que, para isso, conforme os mesmos advertem, a implementação da sala de aula invertida requer uma reestruturação cuidadosa do curso. Os professores devem planejar vídeos instrutivos eficazes (e/ou outras mídias que julgarem adequadas), desenvolver atividades práticas significativas e criar avaliações que reflitam verdadeiramente a compreensão dos alunos. Além disso, é essencial garantir que todos os alunos tenham acesso aos recursos necessários para assistir aos vídeos e consumir os conteúdos fora do horário de aula, abordando assim questões de equidade e inclusão (Bergmann & Sams, 2018).

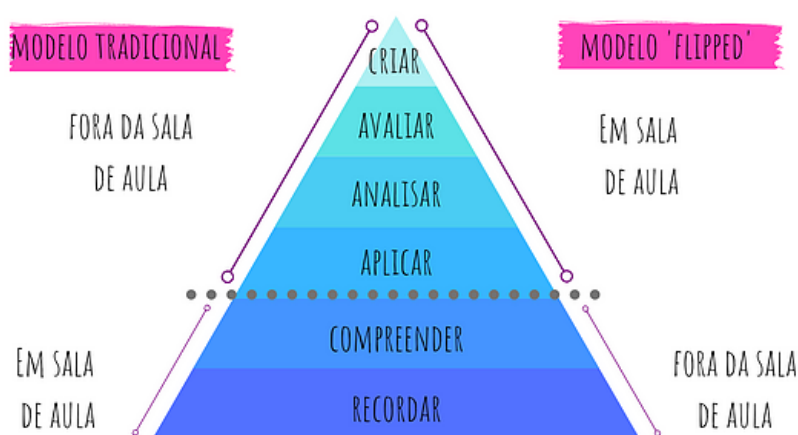
A avaliação no contexto da sala de aula invertida também se transforma. Em vez de testes tradicionais que medem a memorização de fatos, as avaliações devem ser projetadas para demonstrar a aplicação e a compreensão profunda dos conceitos (Bergmann & Sams, 2018). Isso pode incluir avaliações formativas e somativas que ofereçam feedback contínuo e permitam que os alunos demonstrem seu domínio de diferentes maneiras, respeitando seus estilos de aprendizagem individuais.

Outro aspecto essencial da sala de aula invertida é a mudança no papel do professor. Em vez de ser o centro das atenções, o professor se torna um facilitador da aprendizagem, guiando os alunos e oferecendo suporte individualizado. Essa mudança exige uma adaptação significativa na prática docente, mas também oferece a oportunidade de interações mais significativas com os alunos e uma melhor adaptação às suas necessidades individuais. Além disso, destacam também que a sala de aula invertida pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades importantes, como a gestão do tempo e a responsabilidade pessoal pela aprendizagem.

Adicionalmente, a sala de aula invertida se alinha com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (UDL), oferecendo múltiplos meios de representação, expressão e engajamento (Rose & Meyer, 2002) e com a aprendizagem para o domínio, popularizada por Benjamin Bloom (1956), que permite que os alunos avancem em seu próprio ritmo, dominando uma série de objetivos antes de prosseguir. Isso permite que os professores atendam a uma gama diversificada de necessidades e estilos de aprendizagem, promovendo uma educação mais inclusiva. Isso é feito maximizando o aproveitamento do tempo de sala de aula do estudante, ou seja, ao transferir a apropriação de conteúdo – o que seria, por exemplo, uma aula expositiva – para o ambiente doméstico do aluno, o tempo da aula em si é totalmente dedicado à prática, à discussão, à interação com o professor e com os pares, ao desenvolvimento de competências, ao exercício e à produção do conhecimento (Fig. 2).

Figura 2. Taxonomia de Bloom para a sala de aula invertida

TAXONOMIA DE BLOOM PARA SALA DE AULA INVERTIDA



Nota. Educador21 (2020).

Isto é, no modelo tradicional, o aluno geralmente tem em sala de aula momentos de exposição de conteúdo cujo foco é a explicação do professor. O papel do aluno nesse método é de compreender e recordar os conceitos apresentados, tomando notas e fazendo registros. Os exercícios, trabalhos e interações são deixadas para o momento pós-aula, isto é, para serem feitos em casa, fora do horário de aula, e apresentados posteriormente ao professor. No modelo invertido, a ideia é, de fato, inverter essa lógica: transferir a parte passiva desse processo (compreender, recordar, exposição de conteúdos) para a casa do aluno e deixar que a parte ativa (criar, avaliar, analisar, aplicar, discutir, exercitar, praticar, interagir) para a sala de aula (Fig.2).

Bergmann e Sams (2018) ressaltam, no entanto, que a metodologia precisa ser adaptada a cada contexto através de uma análise minuciosa do público alvo, das políticas institucionais, da preparação dos docentes e gestores, da comunicação com as famílias, enfim, alertam para o fato de que o modelo não é uma prescrição rígida de passos, mas uma alternativa efetiva e aberta a cada circunstância. Dessa forma, compreender alguns contextos de implementação da metodologia é essencial para ampliar a percepção sobre ela.

Em universidades europeias, por exemplo, a implementação da sala de aula invertida no ensino superior tem sido objeto de projetos e pesquisas recentes que destacam seu potencial para promover ambientes de aprendizagem ativos e inclusivos. Um exemplo significativo é o projeto Erasmus+ Active Class, conduzido por pesquisadores da Vytautas Magnus University, na Lituânia, que desde 2024 vem desenvolvendo materiais e treinamentos para capacitar docentes no uso da metodologia em contextos online e híbridos. Segundo Tamoliūnė e Daukšienė (2022), o projeto visa superar a mera transposição das aulas presenciais para o ambiente virtual - uma constante em muitas implementações da metodologia -, promovendo o engajamento dos estudantes por meio

de atividades interativas e colaborativas, e fornecendo suporte para que os professores possam refletir e redesenhar suas práticas pedagógicas com base no modelo invertido. Os resultados preliminares indicam que a formação docente e o uso de ferramentas digitais são essenciais para o sucesso da implementação, contribuindo para a criação de aulas mais dinâmicas e centradas no estudante, o que é especialmente relevante no cenário pós-pandemia, marcado pela expansão do ensino remoto e híbrido. Além disso, apontam a resistência inicial tanto de professores quanto de alunos, que nem sempre estão habituados à mudança do papel tradicional na aprendizagem. Por fim, ressaltam que a simples transposição do conteúdo para o ambiente online não é suficiente; é fundamental que as atividades sejam planejadas para engajar e desenvolver competências críticas, o que demanda tempo e suporte institucional adequado.

Ademais, em um contexto asiático, a sala de aula invertida também tem sido amplamente adotada em instituições de ensino superior, especialmente na China e na Malásia. Pesquisas recentes (Nong et al., 2025) mostram que universidades chinesas vêm utilizando modelos híbridos invertidos (*blended-flipped*), combinando atividades online e presenciais para potencializar a aprendizagem ativa e superar limitações do ensino tradicional. Nong et al. (2025) destacam que fatores como crenças dos estudantes, ações pedagógicas e resultados percebidos influenciam significativamente a experiência de aprendizagem em cursos invertidos, com relatos de maior autonomia, engajamento e desenvolvimento de habilidades críticas. Na Malásia, por exemplo, análises quantitativas (Shaari & Kamsin, 2024) apontam alto nível de prontidão tanto de estudantes quanto de professores para a adoção do modelo, especialmente devido à familiaridade com tecnologias digitais e à motivação para o autoaprendizado. O uso de dispositivos móveis e plataformas online tem sido central nesses casos para o sucesso da metodologia, embora desafios relacionados à avaliação online e ao suporte institucional ainda persistam e demandem sempre mais investigação.

Na sequência, analisamos mais alguns desses contextos onde a sala de aula invertida foi aplicada, focando sobretudo no ensino superior brasileiro, contexto esse em que este trabalho se insere.

A sala de aula invertida aplicada: múltiplos contextos

Boldrin e Costa (2020) investigaram as possibilidades de utilização da sala de aula invertida no ensino superior, especificamente no curso de Pedagogia, e apresentaram uma proposta de intervenção para o ensino de Ciências Naturais. Sua pesquisa foi qualitativa, de natureza exploratória, realizada com 48 alunos do curso de licenciatura em Pedagogia. Os alunos foram divididos em 6 grupos de 8 integrantes e participaram de aulas ministradas com a metodologia. Foram utilizados dois questionários de entrada e entrevistas semiestruturadas para coleta de dados. De acordo com Boldrin e Costa (2019), a metodologia foi dividida em três momentos: pré-aula (conteúdos enviados previamente), aula (discussão e atividades) e pós-aula (atividades de consolidação e postagem nas mídias sociais). Constataram que a sala de aula invertida pode ser interessante e despertar curiosidade, mas seu sucesso depende do engajamento dos alunos em acessar os conteúdos enviados previamente; só assim promoverá interação e reflexão sobre a prática pedagógica, com possíveis melhorias no ensino. Os docentes perceberam que a utilização de mídias

sociais, como WhatsApp e Instagram - tecnologias de uso comum dos estudantes -, facilitou a comunicação e a divulgação dos conteúdos, além de promover a participação ativa dos alunos.

Em outro contexto, Valério et al. (2021) analisaram a percepção de estudantes que vivenciaram a sala de aula invertida em uma universidade pública brasileira. Desenvolveram um questionário e aplicaram-no a 122 alunos matriculados em sete disciplinas das áreas de ciência e tecnologia em duas licenciaturas e três engenharias. As respostas foram tratadas por estatística e analisadas comparativamente. Os autores descobriram que aproximadamente 38% dos estudantes reconheceram aspectos positivos da sala de aula invertida, enquanto 15% tiveram uma percepção negativa. Disciplinas mais avançadas, como Microbiologia Geral e Química III, tiveram índices mais altos de acolhimento. Cerca de 30% dos estudantes relataram maior motivação, enquanto 23% não se sentiram mais motivados. O impacto na motivação variou significativamente entre as disciplinas. Além disso, 40% dos estudantes relataram ter estudado mais devido à sala de aula invertida, enquanto 19% não aumentaram seu tempo de estudo. A maioria dos estudantes seguiu as orientações de estudo prévio. Continuando, aproximadamente um terço dos estudantes percebeu mais e melhores interações entre alunos e professores e a maioria dos estudantes avaliou que seu desempenho foi compatível com sua dedicação e compromisso. Por fim, os autores destacam que o estudo demonstra a importância de considerar as peculiaridades de cada contexto de ensino ao adotar a sala de aula invertida. Embora a metodologia tenha sido bem recebida por muitos estudantes, a existência de um contingente significativo de estudantes resistentes sugere a necessidade de novas pesquisas e adaptações para diferentes disciplinas e perfis de alunos.

Já o estudo de Silva et al. (2021) teve como objetivo identificar as contribuições da sala de aula invertida no processo de ensino-aprendizagem de professores e estudantes da área da saúde. Os autores realizaram uma revisão sistemática que incluiu mais de setenta estudos, publicados entre 2015 e 2020, sobre o tema em grandes bases de dados científicas da área - como LILACS, MEDLINE/PubMed, BDENF e SciELO. Os trabalhos selecionados abordaram a utilização da sala de aula invertida em cursos de graduação e pós-graduação nas áreas de medicina, odontologia, enfermagem, fisioterapia e farmácia e, em sua grande maioria, apontaram potencialidades da aplicação da sala de aula invertida como a capacidade de compreensão dos assuntos, a preparação prévia para as aulas presenciais, a variabilidade de recursos tecnológicos e materiais, e a possibilidade de realizar atividades didáticas interativas. Na perspectiva desses trabalhos, a utilização da metodologia promoveu autonomia, estudo autodirigido e desenvolvimento de habilidades através da aprendizagem combinada. Além disso, Silva et al. (2021) também destacam a importância de treinamentos voltados para professores para estimular a adoção dessa estratégia de ensino, que pode melhorar significativamente o desempenho acadêmico e a interação em sala de aula desde que corretamente preparada e conduzida pelos docentes.

Por sua vez, Matheus e Tino (2021) estudaram o processo de implementação da metodologia de sala de aula invertida por professores de matemática em cursos de engenharia em uma instituição de ensino superior privada de São Paulo (Brasil), focando na transição da metodologia tradicional para a metodologia ativa. Para isso, realizaram entrevistas semiestruturadas com cinco professores da área das ciências exatas, cujas respostas foram gravadas, transcritas e analisadas discursivamente. Como resultados, os professores demonstraram insegurança e falta

de engajamento com a sala de aula invertida devido à falta de entendimento da proposta, das bases pedagógicas e da metodologia ativa. Durante o percurso, treinamentos foram oferecidos a esses professores e focaram na dinâmica da aplicação, mas não nos pilares pedagógicos que sustentam a metodologia. Como exemplo, a instituição disponibilizou ferramentas robustas, como e-books, vídeo aulas e plataformas de acompanhamento, mas isso não foi suficiente para promover o engajamento dos professores. Essa transição para a sala de aula invertida revelou a necessidade de uma formação consistente para os docentes, que conecte a aplicação às reais necessidades de entendimento da metodologia. Concluiu-se, então, que a simples disponibilização de ferramentas tecnológicas não é suficiente para garantir o sucesso da implementação dessa - ou de qualquer - metodologia de ensino e aprendizagem.

Em outra área do conhecimento, Marques (2022) teve o objetivo de abordar a organização de uma disciplina de língua alemã no ensino superior durante a pandemia de Covid-19 utilizando o modelo de sala de aula invertida e analisar a recepção dessa metodologia pelos alunos através de uma pesquisa-ação qualitativa. Como métodos, a sala de aula invertida foi utilizada no uso prático da língua alemã através de escrita colaborativa, de *role-plays*, de desenvolvimento de projetos, entre outras atividades. De acordo com o autor, os alunos receberam bem o novo formato, destacando a importância do envio prévio de material para preparação das aulas síncronas. Perceberam que a metodologia promoveu maior engajamento e preparação dos estudantes para as atividades práticas durante as aulas síncronas. Apontou também alguns desafios, como a necessidade de mais tempo para a preparação de materiais e a adaptação dos alunos à ausência de explicações gramaticais síncronas, esse último elemento comum em aulas de línguas. Isso ressalta importância de um planejamento detalhado e do efetivo uso de tecnologias digitais para promover e acompanhar todo o processo de forma cuidadosa.

De outra maneira, Del Roveri e Xavier (2022) realizaram um estudo comparativo sobre a aplicação da metodologia da sala de aula invertida em uma unidade curricular do curso de Engenharia de Minas, tanto no ensino presencial quanto no ensino remoto. O estudo foi conduzido em quatro semestres de ensino presencial (2018 e 2019) e dois períodos de ensino remoto (2020) em razão da pandemia da Covid-19. A receptividade da metodologia foi acompanhada por meio de formulários avaliativos, rodas de conversas e análise de rendimento nas atividades avaliativas. Dentre as percepções obtidas por meio desses instrumentos, a metodologia mostrou-se bastante positiva para a aprendizagem, quando comparada ao ensino tradicional. Detectaram certa resistência por parte dos estudantes, devido à maior dedicação exigida, uma vez que eles se tornam responsáveis por seu próprio processo de aprendizagem. Perceberam que no ensino presencial, a motivação e interação dos estudantes foram altas, com um rendimento médio superior ao do ensino tradicional. Já no ensino remoto, a metodologia também foi eficaz, mas enfrentou desafios adicionais, como problemas de concentração e organização dos estudantes, além de dificuldades de acesso à internet e ambiente de estudo adequado. Assim, a aplicação da metodologia no ensino remoto exigiu adaptações, como o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), ferramentas de interação e jogos de perguntas para garantir o engajamento dos estudantes, isto é, para o sucesso dessa implementação é preciso investimento para apoiar uma mudança cultural na instituição.

Também em outra área do conhecimento, Barbosa e Tavares (2023) buscaram investigar a possibilidade de aplicar o método da sala de aula invertida em disciplinas gráficas da Escola de Belas Artes (EBA) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil. Focaram na análise das disciplinas de Desenho Geométrico Básico (DGB), Geometria Descritiva I (GDI), Geometria Descritiva II (GDII) e Teoria do Desenho Geométrico I (TDGI). A coleta de dados incluiu questionários e observações das aulas remotas. Nesse processo, a metodologia mostrou-se uma proposta viável no campo das disciplinas gráficas, especialmente no contexto do ensino remoto, facilitando o engajamento e a participação ativa dos estudantes. De acordo com os autores, o sua aplicação foi dividida em três momentos: pré-aula, aula e pós-aula, com materiais disponibilizados previamente aos estudantes. Dessa forma, os estudantes relataram que a metodologia tornou as aulas mais dinâmicas e interativas, permitindo maior controle sobre o processo de aprendizagem. Quanto aos desafios, citaram a necessidade de adaptação ao ensino remoto e a importância de manter um ambiente adequado para estudos.

Silva (2024) investigou a aplicação e os impactos da abordagem da sala de aula invertida na educação moderna, analisando seus efeitos sobre o envolvimento dos alunos, o aprofundamento do conhecimento e o aprimoramento do desempenho acadêmico, com ênfase na adaptação e nas melhores práticas para sua implementação. Seu estudo foi conduzido por meio de uma abordagem de pesquisa integrativa, incorporando elementos descritivos e qualitativos, no qual foram selecionados artigos originais dos últimos cinco anos, disponíveis em português e inglês, indexados na base de dados SciELO. Dentre suas contribuições, ressaltou que a sala de aula invertida promove a participação ativa dos alunos, aprofunda a compreensão dos temas e aprimora o desempenho acadêmico, desde que haja dedicação e ajustes tanto por parte dos docentes quanto dos discentes. Consideraram a metodologia como flexível e que pode ser adaptada a diversos contextos educacionais, desde o ensino fundamental até o ensino superior. Destacou também benefícios potenciais como a promoção do pensamento crítico, a melhoria nas habilidades de resolução de problemas e uma maior interação entre pares. Silva (2024) também elencou desafios como a necessidade de mais tempo para a preparação de materiais e a adaptação de estratégias de ensino por parte dos professores, o que demanda uma política institucional bem delineada e acordada. Assim, aponta para o fato de que a metodologia não é apenas uma tendência passageira, mas uma transformação duradoura na maneira pela qual se dá o processo de aprendizado e ensino.

De modo mais amplo, Ribeiro et al. (2025) analisaram as possibilidades e os desafios da sala de aula invertida como metodologia ativa para promover práticas pedagógicas mais inclusivas e eficazes em diferentes contextos educacionais, desde a educação básica até o ensino superior. Em sua pesquisa de natureza bibliográfica, coletaram e analisaram dados qualitativos de artigos acadêmicos, livros e documentos institucionais com foco na sala de aula invertida na perspectiva da mediação docente, do uso de ferramentas digitais e da personalização do ensino. Dentre suas descobertas, destacaram que a metodologia promoveu maior engajamento, protagonismo e inclusão dos estudantes, especialmente quando integrada a atividades interativas e colaborativas. Encontraram também alguns desafios como a desigualdade de acesso às tecnologias e o despreparo docente, que podem de fato configurar entraves à sua implementação eficaz. Contudo, o uso de ferramentas digitais, como o plataformas multimídia de comunicação digital, mostraram-se eficazes

em seus estudos para a interação com os alunos e a personalização do aprendizado. A metodologia foi aplicada com sucesso em diferentes níveis educacionais, destacando-se casos práticos que ilustraram sua eficácia na promoção do protagonismo estudantil e inclusão escolar, sugerindo que a sala de aula invertida tem grande potencial para transformar a educação contemporânea.

Por fim, Bottura (2025) analisou como o ensino a distância (EaD) e a metodologia de sala de aula invertida podem ser aplicados de forma eficaz em cursos de graduação em Educação Física. Sua análise metodológica baseou-se em uma revisão bibliográfica de estudos publicados nos últimos 20 anos em língua portuguesa e inglesa. Durante esse percurso, consideraram que a metodologia da sala de aula invertida, dentro do modelo híbrido, promove uma aprendizagem mais autônoma, onde o aluno assume maior responsabilidade pelo próprio desenvolvimento, com o professor atuando como facilitador. Contudo, apontaram para a necessidade de reestruturação das Instituições de Ensino Superior (IES) para atender a essa demanda, incluindo parcerias para suprir a carência de práticas presenciais. Consideraram que o EaD pode ser uma alternativa interessante para aumentar o acesso ao ensino superior, especialmente para estudantes de baixa renda e mulheres já em idade adulta que se tornaram mães e que exercem atividades profissionais. Nesse viés, sugerem que a implementação da metodologia requer um esforço coordenado entre gestores, professores e alunos para superar desafios e maximizar as oportunidades dentro desta área.

Com base nesses estudos, percebe-se que a aplicação da metodologia de sala de aula invertida no ensino superior tem revelado consensos relevantes nesses diferentes contextos educacionais. Há ampla concordância quanto ao seu potencial para promover maior engajamento discente, estimulando a autonomia, a participação ativa e a colaboração entre os estudantes. Nos trabalhos consultados, o modelo favorece o uso mais significativo do tempo de aula, permitindo que a prática, a experimentação e a resolução de problemas ocorram de forma coletiva, mediada pelo professor. Também é consenso que o sucesso da metodologia depende diretamente do consumo prévio dos conteúdos, que precisam ser acessíveis, bem organizados e alinhados aos objetivos de aprendizagem. Outro ponto de concordância está no papel transformador do professor, que assume uma postura de mediador, facilitador e curador de recursos didáticos digitais, abandonando o protagonismo expositivo tradicional em favor de uma mediação mais ativa e dialógica.

Apesar dessas potencialidades, a sala de aula invertida enfrenta desafios recorrentes em sua implementação, também elencadas em diversos desses trabalhos. A dificuldade de os estudantes organizarem seu tempo para acessar os conteúdos antes das aulas, somada ao esquecimento ou à percepção de irrelevância dos materiais, compromete a efetividade da proposta. Em contextos marcados por desigualdades de acesso à tecnologia e à internet, como é o caso de muitos cursos de instituições privadas e públicas, a metodologia pode acentuar disparidades entre os alunos. Além disso, a ausência de mecanismos automáticos para monitorar o engajamento real com os materiais disponibilizados representa uma limitação significativa para docentes que precisam ajustar continuamente sua prática pedagógica. Soma-se a isso a resistência cultural de parte dos estudantes e professores, habituados a modelos tradicionais de ensino, o que exige uma mudança gradual e sustentada de mentalidade para que a metodologia seja efetivamente incorporada ao cotidiano acadêmico. É preciso, então, equilibrar essas potencialidades e desafios e adaptar o método a cada contexto.

Metodologia

Conforme mencionado e de posse desses pressupostos, este trabalho teve como objetivo analisar a efetividade da implementação inicial da sala de aula invertida em um contexto específico de ensino superior brasileiro. Trata-se de uma pesquisa exploratória, de natureza qualitativa (Freixo, 2011), baseada em um estudo de caso de uso da metodologia no qual, embora tenham sido utilizados questionários e dados quantitativos, o objetivo foi compreender e interpretar a experiência e as práticas com o modelo de ensino. Nesse cenário, ele foi utilizado em duas turmas de cursos superiores de graduação em computação em que aulas foram ministradas em modalidade online síncrona durante um semestre. Cada uma das turmas contavam com uma média de 100 estudantes de períodos intermediários dos cursos, todos cursando a mesma unidade curricular no experimento em questão. Todos os alunos já eram veteranos tanto na instituição quanto no ensino online, isto é, todos já estavam plenamente apropriados das ferramentas, metodologias e dinâmicas da modalidade em que estudavam. Importante mencionar que as aulas foram ministradas no período noturno, já que tratou-se de uma instituição de ensino privada que recebe, em sua maioria, alunos que já possuem ou estão em fase de início da vida profissional na área. As idades desses estudantes variam entre jovens adultos a adultos, com uma predominância maior de indivíduos do sexo masculino.

Dessa forma, já na primeira aula do semestre, os docentes da referida unidade curricular – dois docentes experientes tanto no ensino superior quanto em tecnologia, com formação específica nessa área e proficientes na condução de cursos tanto presenciais quanto digitais – explicaram a abordagem metodológica e seus objetivos. Apresentaram as ferramentas e recursos a serem utilizados (dada a área do curso, um grande número deles, variando entre plataformas de metodologias ativas de aprendizagem a ferramentas específicas da computação, como plataformas de *cloud computing* e programação) e como estes seriam consumidos. Os docentes deixaram clara a intenção de utilizar o tempo de sala de aula para a parte prática da unidade curricular, isto é, para que os alunos exercitassem e desenvolvessem de fato as competências esperadas, interagindo uns com os outros – e com o professor – e produzindo os artefatos esperados. Dessa forma, demonstraram como os conteúdos teóricos e expositivos seriam dispostos, aula a aula, no ambiente virtual de aprendizagem.

Embora o método de Bergmann e Sams (2018) priorize o uso de vídeos (os autores mencionam que isso não é uma regra), os docentes aqui optaram por diversificar as mídias utilizadas. Isto é, foram utilizados vídeos, textos, artigos, trechos de podcasts, entre outros recursos, que, na visão deles, se adequavam bem aos objetivos esperados. Além disso, dada a vasta quantidade de recursos – inclusive Recursos Educacionais Abertos (REA) – disponíveis na internet para a área de tecnologia, os docentes, na maioria das vezes, se utilizaram de materiais de terceiros, atuando como professores curadores (Moreira et al, 2020). Além da otimização do tempo, eles optaram por essa abordagem dada a qualidade atestada dos materiais que curaram, embora também tenham atuado na produção de outros recursos.

Delineado esse percurso, os docentes deixaram claro que se tratava de um primeiro experimento e que os alunos seriam convidados, de tempos em tempos, a responder questionários de acompanhamento da experiência para que os professores pudessem tanto registrá-la quanto alterar algum percurso que se fizesse necessário. Dessa forma, os questionários configuraram os instrumentos de

recolha de dados neste experimento por sua facilidade de implementação e preenchimento em meios digitais e por facilitarem a organização dos dados e formulação de hipóteses (Freixo, 2011). Tais questionários foram desenvolvidos de maneira simples, com apenas três questões: I) a identificação do estudante (identificador nominal usado apenas pelos docentes, mas não para análise estatística); II) uma pergunta objetiva, numa escala nominal múltipla, com possibilidade de marcação de várias respostas na qual o aluno deveria informar qual(is) recurso(s) foram utilizados/consumidos por ele durante a semana – podendo também escolher a opção *Nenhum*; e III) outra pergunta objetiva, desta vez numa nominal fechada com opção aberta, para que ele possa assinalar o motivo de não ter consumido os materiais caso tenha escolhido a opção *Nenhum* na questão anterior. Nessa última questão, há quatro motivos pré-configurados (*Apenas me esqueci*, *Não tive tempo suficiente*, *Não achei necessário*, *Ingressante tardio*) e há também um espaço aberto para que o estudante informe algum outro motivo caso a razão na se enquadre em nenhum dos quatro anteriores.

Para analisar esses dados, foi utilizada uma análise descritiva simples (Freixo, 2011) a fim de aferir a frequência e porcentagem das respostas de quais recursos foram utilizados, quantos marcaram *Nenhum*, e quais motivos foram escolhidos. Com isso, objetivou-se verificar se há diferenças significativas de consumo dos recursos entre as turmas, isto é, se há diferença no engajamento delas e que fatores isso poderia se relacionar. Para isso, utilizou-se o teste qui-quadrado de independência (Freixo, 2011) para verificar se há relação entre variáveis observadas quanto a esse engajamento das turmas. Por fim, procedeu-se a uma possível associação entre turmas e motivos de não consumo.

Assim, após a primeira aula, os docentes já disponibilizaram os primeiros recursos a serem consumidos até a segunda (as aulas ocorriam uma vez por semana, tomando toda a carga horária da noite) e replicaram essa abordagem até o final do semestre.

Resultados e discussão

Implantar a sala de aula invertida foi, desde o princípio na concepção dos docentes envolvidos, uma primeira tentativa de mudança cultural nas dinâmicas de ensino e aprendizagem dos alunos. Isso também ficou claro para os estudantes, até então acostumados com os modelos tradicionais essencialmente expositivos, sobretudo no ambiente online. E nenhuma mudança cultural é fácil ou ocorre em um curto espaço de tempo, mas os primeiros passos são essenciais.

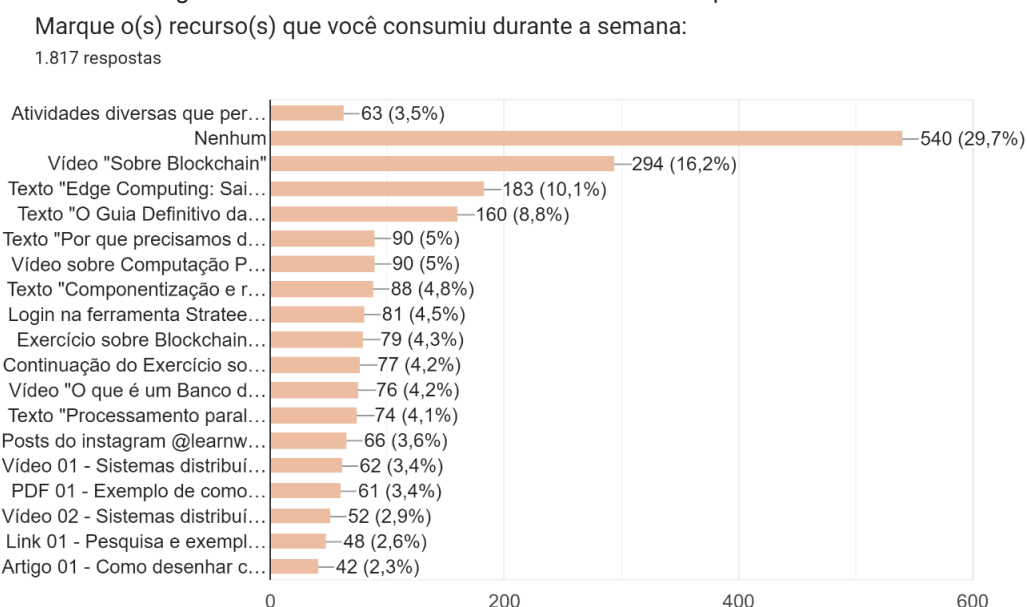
Nesse viés, as primeiras impressões que esta investigação traz são, de fato, positivas para esses primeiros passos. Conforme mencionado, os docentes aplicaram questionários com os estudantes ao longo do semestre – por esse instrumento ser prático e versátil para o contexto em questão e por facilitar a coleta de dados – e, a partir deles, constituíram as bases para as análises dispostas a seguir.

Conforme já mencionado, tais questionários focaram na aferição do percentual de consumo dos materiais disponibilizados para estudo. Os dados serviram de base tanto para essa análise final após a finalização do semestre quanto para o acompanhamento, por parte dos docentes, do comportamento dos estudantes quanto ao consumo dos recursos disponibilizados. Além de verificarem se os alunos estavam ou não utilizando os materiais, também serviram para detectar possíveis preferências por uma mídia ou outra, isto é, a aceitação ou nível de satisfação acerca dos materiais produzidos ou curados por parte dos docentes – o que subsidiará novos estudos.

Quanto ao consumo dos materiais, aula a aula, os docentes encorajaram os alunos a responderem ao questionário determinando quais recursos haviam, de fato, consumido ao longo da semana. Conforme mencionado, a cada aula, os professores disponibilizaram recursos no ambiente virtual de aprendizagem para que os alunos acessassem, sendo que a quantidade de recursos disponibilizada variou a cada semana. Importante mencionar que os professores optaram por priorizar conteúdos mais curtos e objetivos – ou seja, ao invés de disponibilizar um vídeo de uma hora de duração, procuraram segmentar esse conteúdo em vídeos menores, o mesmo podendo ser aplicado a artigos, capítulos de livro e demais mídias. Tudo isso para facilitar o consumo dos conteúdos dado o perfil adulto das turmas.

A questão essencial disponibilizada no questionário era justamente uma pergunta sobre quais materiais os alunos haviam de fato consumido. Os docentes deixaram clara para os alunos a necessidade de responder com veracidade e sinceridade a cada vez que o questionário fosse disponibilizado para que os dados fossem fidedignos e refletissem a verdadeira percepção das turmas. Posterior a essa primeira questão, o estudante que escolhesse a opção *Nenhum* entre os materiais presentes, isto é, o aluno que afirmasse não ter consumido nenhum recurso ao longo da semana, era convidado a responder uma segunda pergunta sobre o motivo que o levou a não utilizar os materiais. Conforme descrito anteriormente, dentre as possibilidades de resposta, havia opções como *Apenas me esqueci*, *Não tive tempo suficiente*, *Não achei necessário*, *Ingressante tardio* e *Outros*, esta última para que outros motivos não contemplados pudessem ser explicitados. Os resultados da aplicação do questionário, tanto da primeira questão (Fig.3) quanto da segunda (Fig.4), referentes à primeira turma estão dispostos a seguir.

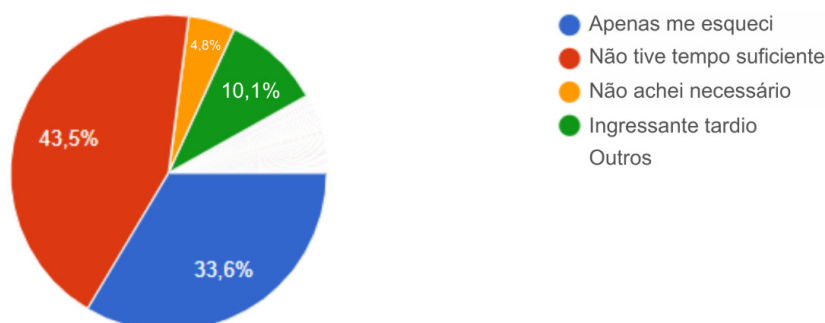
Figura 3. Gráfico sobre consumo de recursos da primeira turma



Nota. Dos autores (2025).

Figura 4. Gráfico sobre falte de consumo de recursos da primeira turma
Caso tenha escolhido a opção "Nenhum" na questão anterior, marque abaixo
o(s) possível(s) motivo(s) para isso:

715 respostas



Nota. Dos autores (2025).

Na Figura 3 temos o percentual de consumo de cada recurso disponibilizado para a primeira turma. Importante esclarecer que cada recurso foi disponibilizado no formulário apenas na semana em que foi recomendado pelo docente – ou, em alguns casos, durante algumas semanas quando o tempo necessário para estudar determinado conteúdo era maior. Isto é, por exemplo, o texto sobre *Computação Paralela* (Fig.3) foi marcado 90 vezes como consumido no formulário, o que significa que no período em que foi disponibilizado e monitorado (uma semana), 90 estudantes marcaram-no como consumido. Outros conteúdos como o *Vídeo sobre Blockchain* (Fig.3) tiveram um percentual maior de marcações, já que ficaram disponíveis por mais tempo para consumo, caso de temas que levaram mais de uma aula para serem abordados. Observou-se, contudo, que a opção *Nenhum* foi marcada, ao todo, 540 vezes – representando 29,7% do total.

Nessa turma, o formulário teve 1817 respostas em aproximadamente 19 semanas de aulas, uma média de 90 a 100 respostas por semana, isto é, esse último número refletiu a média de alunos frequentes semanalmente. Tomando o percentual de 29,7% de respostas *Nenhum*, seria possível aferir que, em média, 70 alunos consumiam os conteúdos por semana. Embora um número expressivo, há de se analisar as causas da ausência de consumo dos conteúdos pelos aproximados 30 alunos faltantes.

Nesse viés, a Figura 4 explicita alguns desses motivos. Um terço desses alunos afirma ter esquecido do dever de consumir os conteúdos, enquanto pouco mais de outro terço dos estudantes coloca essa responsabilidade na falta de organização do seu tempo de estudo. Tal resposta já era esperada e prevista pelos docentes dado o perfil da turma, composta, conforme afirmado anteriormente, de uma maioria trabalhadora que estuda à noite e já em estágios adultos da vida. Além disso, um percentual menor desses alunos marcou a opção *Não achei necessário*, opção essa também pré-configurada pelos professores a fim de detectar situações em que os estudantes resolveram, por vontade própria, não consumir os conteúdos. Isso permitiu aos docentes,

por exemplo, analisar individualmente o material disponibilizado a fim de reavaliá-lo, rever sua adequação à turma e tomar decisões inerentes a essa análise. Permitiu também verificar se as escolhas deliberadas desses alunos constituíam, de fato, alguma crítica ao material ou alguma displicência. Outra opção disponível no formulário foi *Ingressante tardio*. É muito comum na instituição que novos alunos ingressem no curso após algumas semanas de aula, até mesmo após alguns meses, seja por transferência ou matrícula tardia. É um grande desafio para os professores nivelar os conhecimentos de todos frente a essa circunstância. O formulário permitiu identificar esses casos e orientá-los individualmente. Isto é, embora essa situação aumente o número de ocorrências da opção *Nenhum*, também fornece informação valiosa ao professor. Quanto às demais justificativas (*Outros*), representaram cerca de 8% das respostas, muitas das vezes repetindo algumas das outras respostas ou apresentando algo relacionado a problemas de saúde, entre outros.

Outro fator importante de ser mencionado – que não representa nenhuma nova descoberta, mas um consenso observável – é que turmas diferentes, mesmo com metodologias e conteúdos iguais, se comportam de maneiras diferentes. Os gráficos quanto ao consumo dos materiais (Fig.5) e de justificativas quanto ao não consumo deles (Fig.6) da segunda turma evidenciam isso.

Figura 5. Gráfico sobre consumo de recursos da segunda turma

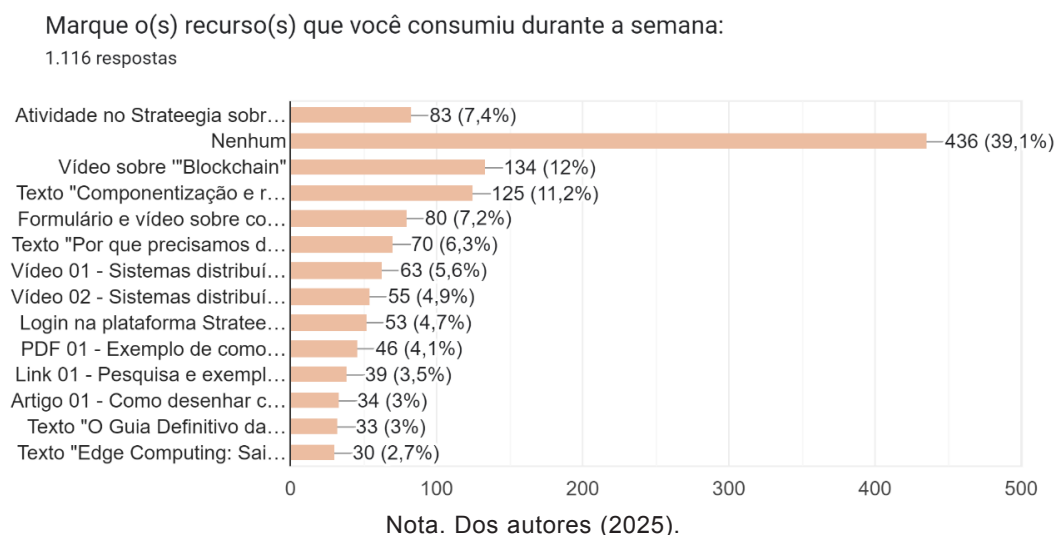
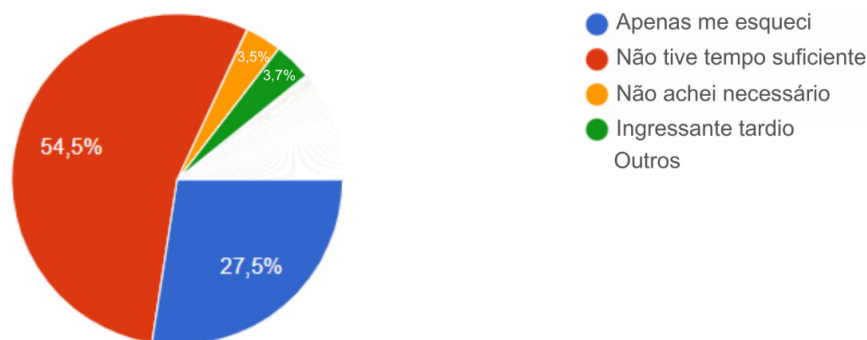


Figura 6. Gráfico sobre falta de consumo de recursos da segunda turma
Caso tenha escolhido a opção "Nenhum" na questão anterior, marque abaixo
o(s) possível(s) motivo(s) para isso:

510 respostas



Nota. Dos autores (2025).

O primeiro dado a se observar é a quantidade menor de respostas em ambos os gráficos. Mas isso se deu devido a diversas circunstâncias: a segunda turma tinha aulas ministradas nas sexta-feiras à noite enquanto a primeira as tinha às segundas-feiras. No semestre em questão, muitos feriados ocorreram às sextas-feiras, reduzindo a quantidade de encontros síncronos. Além disso, os docentes de fato observaram menor engajamento nessa turma em relação à primeira; conforme mencionado, turmas diferentes, comportamentos diferentes. Quanto aos dados, um percentual maior de respostas *Nenhum* (Fig.5) apareceu no primeiro gráfico (39,1%), cerca de 10% a mais do que na primeira turma. Contudo, no segundo gráfico (Fig.6), um número bem maior de alunos justifica essa ocorrência com o fator tempo, voltando mais uma vez à questão do perfil da turma. Os demais percentuais não se distanciaram tanto dos dados da primeira turma.

Uma percepção mais técnica dos docentes acerca dessa dinâmica de verificação do consumo dos materiais disse respeito à falta de um recurso de verificação automática no ambiente virtual de aprendizagem da instituição – algo até recomendado na obra original de Bergmann e Sams (2018). Isto é, caso o ambiente digital já possuísse algum mecanismo que permitisse verificar com assertividade se o aluno consumiu – em sua totalidade ou não – o material disponibilizado, tal tarefa seria facilitada e os dados seriam ainda mais assertivos. Por questões de limitação técnica, e dada a diversidade de tipos de mídia que os docentes utilizaram, essa automatização não foi possível, daí a necessidade de utilizar o questionário de uma forma mais manual.

Dessa forma, considerou-se que tais dados forneceram percepções importantes quanto à abordagem inicial de sala de aula invertida proposta aqui. Mesmo com um percentual significativo de alunos com problemas para consumir os conteúdos fornecidos pelos professores, grande parte deles atenderam ao combinado realizado no início do semestre e corresponderam positivamente à metodologia. Os dados que indicaram percepções tidas como negativas (falta de consumo de

materiais, afirmações quanto à falta de tempo, ingresso tardio, ou demais circunstâncias) também são importantes para pensar e repensar esse ambiente e metodologia de aprendizagem. Corroborando os demais estudos apresentados aqui, a sala de aula invertida possui, de fato, tanto potencialidades quanto desafios importantes de serem igualmente observados e tratados.

Além dessa análise descritiva simples, procedeu-se ainda à associação entre as turmas e os padrões de consumo dos recursos a fim de verificar com mais assertividade se há, de fato, diferenças significativas de engajamento entre elas. De volta aos dados, temos a seguinte matriz de contingência.

Tabela 1. Matriz de contingência do consumo de recursos de cada turma

Turma	Consumiu	Não consumiu	Total de respostas
Turma 1	1277	540 (29,7%)	1817
Turma 2	680	436 (39,1%)	1116

Nota. Dos autores (2025).

Os dados apresentados da Tabela 1 serviram de base para o teste qui-quadrado de independência, que serve para verificar se há relação entre duas variáveis categóricas (Freixo, 2011) – neste caso, se o consumo de materiais está relacionado à turma. De posse da matriz de contingência – como a que foi realizada –, calcula-se o que seria esperado em cada célula da tabela se as variáveis fossem independentes, com base nas proporções gerais. Depois, compara-se os valores observados e esperados por meio de uma fórmula que soma os quadrados das diferenças divididas pelos valores esperados, dada a seguinte fórmula: $\chi^2 = \sum [(O - E)^2 / E]$, onde O é o valor observado e E o esperado. O resultado final é comparado com a distribuição do qui-quadrado para determinar a significância estatística (valor-p). Se o valor-p for menor que 0,05, rejeita-se a hipótese de independência, indicando que existe associação entre as variáveis analisadas.

Sendo assim, neste estudo, utilizou-se o teste do qui-quadrado de independência para verificar se havia relação estatística entre o consumo de materiais didáticos e a turma do estudante. De acordo com a Tabela 1, na Turma 1 houve 1817 respostas ao longo do semestre, sendo 1277 de alunos que consumiram os materiais e 540 de alunos que não consumiram; na Turma 2, foram 1116 respostas, sendo 680 de consumo e 436 de não consumo. Com esses dados, calculou-se o valor esperado para cada célula da tabela, assumindo que o consumo seria distribuído de forma igual nas duas turmas. Em seguida, aplicou-se a fórmula do qui-quadrado apresentada anteriormente, resultando em um valor de $\chi^2 = 64,28$ com 1 grau de liberdade. O valor-p correspondente foi menor que 0,001, o que levou a rejeitar uma hipótese nula. Isso indica que existe sim uma associação estatisticamente significativa entre a turma e o comportamento de consumo de materiais: os alunos da Turma 1 consumiram significativamente mais materiais do que os da Turma 2, que teve significativamente mais casos de não consumo em comparação à Turma 1. Isso reforça a percepção qualitativa dos docentes de que a segunda turma estava menos engajada.

Contudo, para detalhar e compreender melhor esses dados das turmas, procedeu-se à construção de uma tabela associativa entre a turma e os motivos de não consumo dos materiais. A Tabela 2 fornece esses resultados.

Tabela 2. Associação entre turmas e motivos de não consumo de recursos

Motivo	Turma 1 (%)	Turma 2 (%)
Apenas me esqueci	33,6%	27,5%
Não tive tempo suficiente	43,5%	54,5%
Não achei necessário	4,8%	3,5%
Ingressante tardio	10,1%	3,7%
Outros	8%	10,8%

Nota. Dos autores (2025).

A análise dos motivos declarados pelos estudantes para o não consumo dos materiais fornecidos nessa abordagem revelou diferenças estatisticamente significativas entre as duas turmas participantes do estudo. Além do teste qui-quadrado de independência demonstrado anteriormente, constatou-se que há associação entre a turma e o motivo informado para não acessar os conteúdos disponibilizados semanalmente. De acordo com a Tabela 2, na Turma 1, composta por estudantes que assistiam às aulas às segundas-feiras, o motivo mais frequente foi “Não tive tempo suficiente” (43,5%), seguido de “Apenas me esqueci” (33,6%) e “Ingressante tardio” (10,1%). Já na Turma 2, cujas aulas ocorriam nas noites de sexta-feira, o percentual de estudantes que alegaram falta de tempo foi ainda maior (54,5%), ao passo que a incidência de esquecimentos foi menor (27,5%) e o percentual de ingressantes tardios também se reduziu (3,7%). Essa diferença pode ser interpretada à luz de variáveis contextuais, como a menor quantidade de encontros síncronos da Turma 2, devido à coincidência com feriados, além de um possível menor envolvimento inicial com a proposta metodológica. A redução significativa da justificativa “Ingressante tardio” nessa turma pode também indicar um processo de matrícula mais estável, enquanto o aumento da alegação de falta de tempo pode refletir um maior acúmulo de responsabilidades extracurriculares, típico de perfis de estudantes que estudam às sextas-feiras à noite. Tais resultados demonstram a importância de considerar as especificidades das turmas ao se implementar metodologias ativas como a sala de aula invertida, bem como a necessidade de estratégias diferenciadas de acompanhamento e suporte pedagógico que levem em conta os perfis e contextos dos estudantes.

Assim, muitos já são os desafios do ensino superior mediado por tecnologias digitais pós pandemia da Covid-19, e todos esses dados fomentarão novos estudos e aprimoramentos tanto da sala de aula invertida quanto de outras metodologias. Conforme já apontado desde o começo por Bergmann e Sams (2018), essa inversão da sala de aula é um referencial para uma educação personalizada, não um manual de regras com uma única maneira de se implementar. E ainda de acordo com os autores, a sala de aula invertida tem mais a ver com uma mentalidade a ser desenvolvida, e esta experiência constituiu um importante passo para isso.

Considerações finais

Este estudo teve como objetivo verificar a efetividade da sala de aula invertida em um contexto específico de ensino superior brasileiro, buscando compreender como essa metodologia

pode contribuir para a melhoria das práticas pedagógicas e para o engajamento dos alunos. Conforme mencionado, a escolha por investigar essa temática se justifica pela necessidade crescente de adaptar as abordagens educacionais às demandas contemporâneas, caracterizadas pela integração de tecnologias digitais e pela busca por uma aprendizagem mais ativa e significativa. A sala de aula invertida, ao promover a inversão da lógica tradicional de ensino, apresenta-se como uma alternativa promissora para enfrentar os desafios da educação na era digital, conforme investigado nos trabalhos mencionados e nesta experiência.

A implementação inicial da sala de aula invertida nas turmas do ensino superior de computação descritas aqui demonstrou ser uma estratégia metodológica promissora, embora repleta de desafios. Os dados coletados por meio dos questionários aplicados ao longo do semestre evidenciaram uma aceitação significativa por parte dos estudantes quanto ao consumo dos materiais previamente disponibilizados no ambiente virtual de aprendizagem. Ainda que aproximadamente um terço das respostas indicassem ausência de consumo, a maioria dos alunos aderiu à proposta e participou ativamente das atividades práticas desenvolvidas durante os encontros síncronos. A estratégia de utilizar o tempo de aula para produção de artefatos e resolução de problemas, em detrimento das exposições teóricas, mostrou-se adequada para o perfil dos estudantes, majoritariamente adultos e inseridos no mercado de trabalho.

A análise comparativa entre as duas turmas revelou, no entanto, comportamentos distintos no que diz respeito à frequência de consumo dos materiais e aos motivos alegados para a não adesão. A aplicação do teste qui-quadrado demonstrou associação estatisticamente significativa entre a turma e os motivos informados, apontando para a influência de fatores contextuais como o dia da semana em que as aulas ocorriam, o número de encontros síncronos e o engajamento inicial dos estudantes com a proposta. Essas diferenças reforçam a importância de se considerar a singularidade de cada grupo ao planejar e conduzir metodologias ativas, especialmente em contextos mediados por tecnologias digitais. A abordagem da sala de aula invertida, portanto, não deve ser aplicada de forma homogênea, mas adaptada conforme as necessidades pedagógicas e características socioprofissionais dos estudantes envolvidos.

Diante disso, conclui-se que esta primeira experiência de inversão da lógica tradicional de ensino e aprendizagem forneceu subsídios importantes para o aprimoramento contínuo dessa abordagem. Embora os resultados revelem tanto adesões positivas quanto resistências e limitações, o experimento sugere que a sala de aula invertida pode ser uma alternativa metodológica viável e eficaz no ensino superior, sobretudo quando há planejamento cuidadoso, acompanhamento constante e abertura ao ajuste de rota. Para estudos futuros, recomenda-se o aprofundamento na análise qualitativa das percepções dos estudantes sobre a proposta, bem como a ampliação das ferramentas de monitoramento do engajamento, incluindo instrumentos automáticos nos ambientes virtuais de aprendizagem. Espera-se também analisar com mais profundidade se há relação entre o engajamento estudantil e os tipos de materiais utilizados e se a temporalidade das turmas também seria um fator determinante em experiências como esta. Assim, será possível construir uma prática pedagógica mais responsiva, participativa e alinhada aos desafios contemporâneos da educação superior.

Contribuições dos autores

Conceptualização: Jardel Garcia e Querte Mehlecke; Metodologia: Jardel Garcia e Querte Mehlecke; Software: N/A; Validação: Jardel Garcia e Querte Mehlecke; Análise formal: Querte Mehlecke; Investigação: Jardel Garcia e Querte Mehlecke; Recursos: Jardel Garcia e Querte Mehlecke; Curadoria de dados: Jardel Garcia e Querte Mehlecke; Escrita - Esboço original: Jardel Garcia; Escrita - Revisão & Edição: Jardel Garcia e Querte Mehlecke; Visualização: Jardel Garcia e Querte Mehlecke; Supervisão: Jardel Garcia e Querte Mehlecke; Gestão do projeto: Jardel Garcia; Captação de financiamento: N/A.

Referências

- Barbosa, M. C. da S., & Tavares, J. R. R. (2023). Sala de aula invertida: análise de proposta de aplicação para o ensino superior. *Revista Brasileira De Expressão Gráfica*, 11(1). <https://www.rbeg.net/index.php/rbeg/article/view/168>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2018). *Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem*. LTC.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: the classification of educational goals*. Lonman.
- Boldrin, K. S., & Costa, N. M. L. (2020). Sala de aula invertida com mídias sociais: Uma proposta no ensino superior. *Anais do 11º Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica / 2º Seminário de Pesquisa e Pós-Graduação Stricto Sensu*. UNOPAR. <https://repositorio.pgsscogna.com.br/handle/123456789/33092>
- Bottura, R. M. (2025). Sala de aula invertida, ensino a distância e o profissional de Educação Física: uma análise didático-metodológica. *Revista de Educação Física*, 93(4), 271-277. <https://doi.org/10.37310/ref.v93i4.3021>
- Del Roveri, C., & Xavier, A. R. C. (2022). Metodologias ativas no ensino superior: a sala de aula invertida aplicada no ensino presencial e ensino remoto, em uma unidade curricular profissionalizante do curso de engenharia de Minas. *Brazilian Journal of Development*, 8(2), 8771-8788. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n2-024>
- Freixo, M. (2011). Metodologia científica: fundamentos, métodos e técnicas. *Lisboa: Instituto Piaget*.
- Guarani Sport. (s.d.). *A metodologia propõe aulas menos expositivas e melhor utilização do tempo e conhecimento do professor*. <https://site.guaranisport.com.br/como-funciona-a-sala-de-aula-invertida/>
- Educador21 (2020). *O que é sala de aula invertida?* <https://educador21.com/o-que-e-sala-de-aula-invertida/>
- Marques, L. S. (2022). A sala de aula invertida no ensino superior: Uma experiência nas aulas de língua alemã. *Pandaemonium*, 25(47), 13–36. <https://doi.org/10.11606/1982-8837254713>
- Matheus, C. C., & Tino, R. A. (2021). Implementação da sala de aula invertida: O professor do ensino superior na transição de metodologia. *Fórum de Metodologias Ativas*, 3(1), 215–225. <https://publicacoescesu.cps.sp.gov.br/fma/article/view/30>
- Moreira, J. A., Henriques, S., Barros, D. M. V., Goulão, F., & Caeiro, D. (2020). *Educação digital em rede: princípios para o design pedagógico em tempos de pandemia*. Universidade Aberta. <https://doi.org/10.34627/rfg0-ps07>
- Moreira, J. A., & Horta, M. J. (2020). Educação e ambientes híbridos de aprendizagem: um processo de inovação sustentada. *Revista UFG*, 20(26). <https://doi.org/10.5216/revufg.v20.66027>

- Nong, W., Cao, H., & Ye, J. H. (2025). Analysis of Chinese College Students' Learning Experience in a Blended-Flipped Classroom: Based on the Belief-Action-Outcome (BAO) Model. *International Journal of Information and Education Technology*, 15(4). <https://www.ijiet.org/vol15/IJiet-V15N4-2274.pdf>
- Ribeiro, E. J., Marcondes, P., Veríssimo, A. C. A., Detoni, V. S. S., & Bacelar, K. F. (2025). A sala de aula invertida: um novo paradigma para o ensino-aprendizagem. *Revista Aracê*, 7(1), 701-714. <https://doi.org/10.56238/arev7n1-041>
- Shaari, F., & Kamsin, I. F. (2024). Quantitative analysis of students and teachers readiness for flipped classroom in matriculation. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 14(5). <https://pdfs.semanticscholar.org/d92e/7f293d78645b94352aeb885f6707c42d271e.pdf>
- Siemens, G., & Tittenberger, P. (2009). *Handbook of emerging technologies for learning*. Manitoba: University of Manitoba.
- Silva, N. B. (2024). Revolucionando o aprendizado: a sala de aula invertida na educação moderna. *Revista FAG Saúde*, 3(1), 18-27. <https://publicacoes.uniesp.edu.br/index.php/14/article/view/210>
- Silva, E. L., Santos, D. C. M., Lima, A. C. B., & Almeida, S. L. (2021). Sala de aula invertida no ensino superior de saúde: uma revisão sistemática. *Research, Society and Development*, 10(14), e434101422083. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22083>
- Tamoliūnė, G., & Daukšienė, E. (2022). Flipped classroom for activating students in online classes. In *Towards smart and inclusive learning ecosystem: EDEN Research Workshop proceedings* (p. 70). <https://eden-europe.eu/wp-content/uploads/2023/02/Dubrovnik-RW-Proceedings.pdf#page=70>
- Valério, M., Silva, J. R., Senes, G. G. P., & Nascimento, W. J. (2021). A sala de aula invertida na percepção de estudantes de uma universidade pública brasileira. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Matemática*, 4(1), 101-124. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v4i1.10740>