

Matemática e Sala de aula invertida: Novas metodologias para o ensino de potência

Autores:

Guilherme Araújo Soares

Graduado em Licenciatura em Matemática. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas

Maria Isabel Menezes Rolleri

Graduada em Licenciatura em Matemática. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas

Dayane Vieira Magno

Graduada em Licenciatura em Ciências: Matemática e Física. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas

Maria Ione Feitosa Dolzane

Doutora em Educação pela Universidade Federal do Amazona

DOI: 10.58203/Licuri. 21643

Como citar este capítulo:

SOARES, Guilherme Araújo *et al.* Matemática e Sala de aula invertida: Novas metodologias para o ensino de potência. In: OLIVEIRA, Habyhabanne Maia (Org.). *Perspectivas e Reflexões sobre a Educação*. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 23-34.

ISBN: 978-65-85562-16-4

Resumo

Este artigo tem como objetivo apresentar os resultados de uma pesquisa conduzida em uma escola pública em Manaus, onde foi implementada a abordagem da Sala de aula invertida (*flipped classroom*) na disciplina de Matemática, com foco específico no ensino de potência. A Sala de aula invertida é uma estratégia de *e-learning* delineada por Morán (2015), na qual os conteúdos e instruções são estudados online antes das aulas presenciais, reservando o tempo em sala de aula para atividades práticas, tais como resolução de problemas, projetos e discussões em grupo. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa com propósitos descritivos, empregando o método de pesquisa-ação. Os participantes desse estudo foram estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, pertencentes aos Anos Finais, de uma escola pública na cidade de Manaus, localizada no estado do Amazonas. Para a coleta de dados, foram empregadas observações, filmagens, atividades práticas e relatos dos estudantes. Os resultados obtidos revelam as potencialidades dessa metodologia da Sala de aula invertida na abordagem dos conteúdos relacionados a potência. Adicionalmente, procurou-se coletar a opinião dos estudantes no início e no final da utilização dessa metodologia, com o propósito de compreender a percepção deles acerca da Sala de aula invertida. Através da aplicação dessa metodologia, foi possível constatar uma participação mais frequente dos estudantes durante a execução das atividades. Além disso, destaca-se o papel central do estudante como agente de sua própria aprendizagem, fomentando reflexões e pensamento crítico durante a realização das tarefas.

Palavras-chave: Metodologia ativa. Flipped classroom. Protagonista.

INTRODUÇÃO

A Matemática desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da sociedade, visto que suas aplicações abrangem diversos setores. No entanto, o ensino dessa disciplina enfrenta várias dificuldades, sendo frequentemente considerada pelos estudantes como uma das matérias mais desafiadoras em sua vida estudantil.

Conforme o estudo de Silveira (2002), as opiniões dos estudantes sobre a Matemática refletem ideias e percepções já estabelecidas por outras vozes, como as do professor e da sociedade em que estão inseridos. Essas visões dos estudantes sobre a Matemática são influenciadas por discursos anteriores sobre o conhecimento matemático, o que pode levar a algumas dificuldades em sua abordagem e interpretação.

Baraldi (1999) ressaltou que as concepções que os estudantes têm sobre a Matemática impactam diretamente na forma como eles aprendem e lidam com os conceitos matemáticos. A reflexão sobre a diversidade de concepções existentes se torna, portanto, um elemento essencial para enfrentar os desafios presentes no ensino e aprendizagem dessa disciplina.

É essencial que o ensino da Matemática seja inovador e adote novas abordagens e metodologias, para tornar o conteúdo mais acessível e facilitar tanto o trabalho do professor quanto a aprendizagem dos estudantes. Buscar alternativas que tornem a disciplina significativa e envolvente é fundamental para despertar o interesse dos estudantes e proporcionar uma experiência de aprendizado mais positiva. Uma abordagem que valorize diferentes concepções matemáticas e encoraje a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento é especialmente importante. Dessa forma, os estudantes se tornam protagonistas do processo de aprendizagem, desenvolvendo habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas de forma mais efetiva (AMANCIO; SANZOVO, 2020).

Neste artigo, iremos abordar uma experiência realizada em um ambiente escolar, na qual foi adotado o conceito de Sala de aula invertida (também conhecida como flipped classroom) para o ensino de potência na disciplina de Matemática em uma escola pública localizada em Manaus.

A definição de Sala de aula invertida, conforme apresentada por Morán (2015), resalta que essa metodologia envolve a inversão dos elementos tradicionais de leitura e

tarefa de casa. Ela se baseia em conceitos como aprendizado ativo, engajamento dos estudantes, design de cursos híbridos e uso de recursos como podcasts.

Esta discussão ganha relevância atualmente, uma vez que especialistas na área há décadas defendem um novo modelo educacional, no qual o estudante assume um papel protagonista e adquire conhecimento de forma mais autônoma, contando com o apoio de recursos tecnológicos. No entanto, é observado que a maioria das instituições de ensino no Brasil ainda mantém o modelo tradicional, no qual o professor apresenta os conteúdos e os estudantes apenas escutam e tomam notas, para depois estudar, realizar exercícios e resolver problemas.

Na sociedade atual, em que a tecnologia exerce uma influência significativa, habituando-se a transmissões de dados em alta velocidade e à troca instantânea de informações, o ensino não pode permanecer estagnado. Surge a necessidade urgente de repensar os modelos tradicionais de ensino, uma vez que o uso de novas tecnologias abre caminho para um mundo virtual com diversas possibilidades.

Ao refletirmos sobre uma educação voltada para a tecnologia, é essencial reconsiderar os parâmetros educacionais, buscando modificações na formulação de atividades didáticas que possam ser associadas ao uso de computadores ou outras formas de mídia (CABRAL, 2005).

Esse processo de renovação sugere uma reorganização dos conteúdos abordados, uma transformação nas metodologias pedagógicas, uma redefinição das teorias de ensino, um novo papel da instituição educacional em relação à sociedade e, conseqüentemente, uma nova postura por parte do professor (MISKULIN, 1999).

Em contrapartida, a simples reprodução de procedimentos e ao acúmulo de informações, a Sala de aula invertida tem sido adotada em diversas instituições de renome internacional, como MIT, Harvard, Duke e Stanford (BISHOP, 2013). Nesse modelo, os estudantes estudam os conceitos básicos antes da aula, por vídeos curtos, textos, simulações e outros recursos. Já durante a aula, o professor aprofunda o aprendizado por meio de situações-problema, estudos de caso ou atividades diversas, esclarecendo dúvidas e estimulando o trabalho em grupo.

De acordo com Bishop (2013), a pesquisa na área tecnológica tem alcançado avanços significativos. Neste artigo, discutiremos algumas contribuições que a implementação do modelo de Sala de aula invertida pode oferecer para a melhoria do aprendizado na disciplina de Matemática, tais como: maior motivação dos estudantes,

aprimoramento da qualidade do trabalho em grupo e melhor aproveitamento do potencial dos estudantes.

METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, que visa explorar e compreender o significado atribuído por indivíduos ou grupos a um problema social, ou humano. Seguindo as palavras de Creswell e Creswell (2021), a pesquisa qualitativa envolve questões e procedimentos que emergem durante o processo de pesquisa, coletando dados tipicamente no ambiente dos participantes e construindo uma análise indutiva dos dados, partindo de particularidades para temas gerais, além das interpretações feitas pelo pesquisador acerca do significado dos dados.

Quanto ao delineamento, este estudo segue uma abordagem de pesquisa-ação, como definido por Thiollent (2022), a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social empírica que está intimamente associada a uma ação ou à resolução de um problema coletivo, com a participação cooperativa ou participativa dos pesquisadores e dos participantes representativos da situação ou problema.

Em relação aos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva. Conforme Gil (2008), a pesquisa descritiva tem como objetivo principal a descrição das características de uma determinada população ou fenômeno, bem como o estabelecimento de relações entre variáveis.

Este estudo descritivo é um relato de experiência vivenciado no contexto do ensino, visando descrever as ações realizadas por um professor de Matemática em uma escola da rede pública de Manaus. A observação da experiência iniciou no segundo bimestre de 2022, quando a disciplina passou a ser ministrada utilizando a metodologia de Sala de aula invertida. Anteriormente, a disciplina era abordada de forma tradicional, sem o suporte dessa metodologia de ensino. A adoção da Sala de aula invertida tinha como propósito aumentar o tempo de dedicação dos estudantes em relação à disciplina e tornar o aprendizado mais efetivo e interessante.

A pesquisa foi desenvolvida com uma turma de 30 estudantes do 8º ano, que corresponde aos anos finais do ensino fundamental. Os estudantes tinham idades entre 12 e 14 anos, e a pesquisa foi conduzida em uma escola da rede pública estadual localizada na região norte, na cidade de Manaus, estado do Amazonas.

O período de realização da pesquisa abrangeu aproximadamente três semanas, indo de 10 a 30 de maio de 2022. Durante esse período, as atividades planejadas foram implementadas conforme o modelo de Sala de aula invertida, com a utilização de videoaulas e atividades presenciais em sala de aula.

Ao final de cada aula, o professor realizava uma discussão com a turma para analisar os pontos fortes e fracos da aula, destacando sempre as contribuições da metodologia para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. As contribuições dos estudantes serviam como ponto de partida para fazer ajustes e melhorias na aplicação do Flipped Classroom.

A ferramenta utilizada para implementar a Sala de aula invertida foi o Google Classroom, uma plataforma gratuita do Google voltada para escolas e universidades, que faz parte do projeto Google for Education. O Google Classroom utiliza o serviço de armazenamento em nuvem do Google Drive para facilitar a comunicação entre estudantes e professores, bem como a gestão das atividades escolares.

Por meio do Google Classroom, é possível criar salas de aula específicas para cada turma, na qual, os estudantes podem acessá-las por meio de um código de acesso. No ambiente virtual, o professor pode disponibilizar diversos tipos de materiais e atividades, como tarefas, testes, materiais anexados e links. Também é possível realizar perguntas para debates e promover interações e discussões entre os estudantes. Além disso, sempre que uma atividade é postada, os estudantes recebem notificações por e-mail, facilitando a comunicação e permitindo que mesmo aqueles que não acessam a plataforma com frequência possam acompanhar as atividades desenvolvidas.

Os estudantes também têm a possibilidade de enviar materiais de avaliação, como pesquisas e exercícios, pelo ambiente do Google Classroom e visualizar suas notas e avaliações fornecidas pelo professor. No mural de avisos, tanto o professor quanto os estudantes podem interagir, fomentar discussões, tirar dúvidas e compartilhar materiais e eventos relacionados, promovendo um ambiente colaborativo de aprendizagem que, quando estimulado pelo professor, torna o uso da ferramenta ainda mais dinâmico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção será dividida em duas partes principais: o planejamento das aulas, apoiadas no modelo de Sala de aula invertida (SAI), em conjunto com o professor; e a coleta de dados referentes a cada etapa de implementação, observando o processo de ensino-aprendizagem.

Planejamento das aulas

O planejamento das aulas foi realizado com base nas mudanças trazidas pelas tecnologias digitais no ensino, buscando explorar os desafios e possibilidades que essas ferramentas oferecem para transformar as escolas em espaços dinâmicos de aprendizagem. Inspirados pelas orientações de Morán (2015), optamos por utilizar videoaulas como recurso principal, permitindo que os estudantes as assistissem fora do ambiente escolar.

No primeiro momento, foi necessário explicar aos estudantes a importância e a diferença entre assistir a um vídeo educativo em oposição a um vídeo de entretenimento. Para isso, selecionamos quatro videoaulas relacionadas ao tema potência e, em conjunto, construímos um modelo de relatório. Cada videoaula assistida pelos estudantes exigia a entrega de um relatório, no qual eles deveriam destacar os exercícios abordados e expressar suas principais dúvidas.

No segundo momento, após assistirem às videoaulas e lerem os relatórios, promovemos atividades individuais e em grupo na sala de aula. Essas atividades foram projetadas para abordar o tema de potência, oferecendo aos estudantes a oportunidade de aplicar e aprofundar o conhecimento adquirido durante o estudo individual. Dessa forma, a sala de aula se tornou um espaço de interação, colaboração e troca de ideias entre os estudantes, mediados pelo professor.

No terceiro momento, ao final das atividades, convidamos os estudantes a participarem de um questionário para darem um retorno sobre o trabalho realizado. Esse retorno era fundamental para avaliar a percepção dos estudantes em relação ao método de ensino utilizado, identificar pontos positivos e possíveis áreas de melhoria, e utilizar essas informações como base para aprimorar futuras abordagens pedagógicas.

Assim, o planejamento das aulas envolveu uma combinação cuidadosa de recursos digitais, como as videoaulas, e atividades presenciais em sala de aula, com o objetivo de

promover a interação entre os estudantes, estimular o engajamento ativo com o conteúdo e desenvolver habilidades tanto individuais quanto coletivas. Essa abordagem é reforçada por Schneiders (2018) que visa proporcionar uma experiência de aprendizagem enriquecedora, incentivando os estudantes a se tornarem protagonistas de seu próprio processo de aprendizado.

A sala de aula invertida e o ensino de potência

Durante o primeiro momento da pesquisa, os estudantes assistiram aos primeiros vídeos e foram incentivados a criar seus relatórios, destacando as principais dúvidas e pontos de discussão das videoaulas. A partir das contribuições dos próprios estudantes, apresentaremos quatro dúvidas trazidas por eles ao assistir às videoaulas:

E1: Houve muita discussão nas videoaulas 1 e 2, mas não consegui compreender completamente o conteúdo abordado. Gostaria de mais exemplos práticos para melhor entender os conceitos de potência.

E2: Nas videoaulas 3 e 4, percebi que foram utilizadas mais imagens e gráficos para explicar a potência. No entanto, ainda tenho dúvidas sobre como aplicar esses conceitos em situações do dia a dia. Seria possível fornecer mais exemplos práticos?

E3: Notei que nas videoaulas houve a apresentação de fórmulas e cálculos relacionados à potência. No entanto, não ficou claro para mim como aplicar essas fórmulas em diferentes situações. Seria interessante ter mais exercícios que envolvessem a aplicação dessas fórmulas.

E4: Ao assistir às videoaulas, percebi que foram mencionadas algumas propriedades e operações relacionadas à potência, mas fiquei confuso sobre como utilizar essas propriedades para resolver problemas. Seria útil ter exercícios que explorassem a aplicação dessas propriedades.

Essas observações e contribuições dos estudantes despertaram a ideia de incluir exercícios mais interpretativos, que fossem necessários para uma melhor compreensão do conceito de potência. Essa percepção foi importante para ajustar as atividades subsequentes e garantir que os estudantes tivessem uma base sólida do conteúdo, permitindo que eles explorassem o conceito de forma mais aprofundada.

A participação ativa dos estudantes na identificação das dificuldades e na sugestão de melhorias no processo de ensino-aprendizagem, pois Oliveira (2019) relata que demonstra a importância de envolvê-los como protagonistas do seu próprio conhecimento. Essa abordagem pedagógica busca atender às necessidades individuais dos estudantes e promover uma aprendizagem mais significativa e engajadora.

No segundo momento, após os estudantes assistirem às videoaulas e realizarem os relatórios, foi retomado o tema da potência em sala de aula. Para auxiliar nessa revisão, utilizamos um slide que ilustrava de forma clara e visual a formação do conceito de potência.

Através desse recurso tecnológico, no caso o slide, buscamos proporcionar uma abordagem mais didática e acessível aos estudantes, permitindo que eles compreendessem de maneira mais concreta como a potência é calculada e aplicada em diferentes situações. O slide utilizado na aula era composto por exemplos e ilustrações que ajudavam a tornar o conceito mais tangível e compreensível para os estudantes.

Após a apresentação do slide e a formação dos conceitos relacionados à potência, foi o momento de colocar em prática o que foi aprendido. Para isso, foram propostos exemplos para os estudantes resolverem na lousa, como exemplificado na Figura 1



Figura 1. Atividade Individual. Fonte: Autores (2022).

Essa atividade prática teve como objetivo permitir que os estudantes aplicassem o conhecimento recém-adquirido, resolvendo problemas reais envolvendo potência. Ao resolver os exemplos na lousa, os estudantes tiveram a oportunidade de colocar em prática os conceitos aprendidos, praticando os cálculos e exercitando suas habilidades de

resolução de problemas. Após a realização da atividade prática de resolução de exemplos na lousa, foi proposta uma atividade problema em grupo, conforme ilustrado na Figura 2.



Figura 2. Atividade em Grupo. Fonte: Autores, 2022.

Essa atividade problema teve como objetivo desafiar os estudantes a aplicarem de forma integrada os conceitos aprendidos, resolvendo um problema complexo que envolvesse cálculos de potência. A resolução em grupo proporcionou uma oportunidade para que os estudantes colaborassem entre si, compartilhando ideias, discutindo estratégias e trabalhando em equipe para chegar a uma solução.

De acordo com Torres e Irala (2014), a abordagem de aprendizagem colaborativa em grupo permitiu que os estudantes desenvolvam habilidades de trabalho em equipe, comunicação e resolução de problemas coletivamente. Assim, cada membro do grupo contribuiu com seus conhecimentos e perspectivas, enriquecendo a discussão e estimulando o pensamento crítico.

O professor desempenhou o papel de mediador durante essa atividade, oferecendo suporte e orientação quando necessário, mas permitindo que os estudantes assumissem a liderança na resolução do problema. Dessa forma, os estudantes foram incentivados a utilizar suas habilidades de pensamento crítico e criativo, aplicando os conceitos de forma prática e contextualizada.

Ao final da atividade, cada grupo apresentou sua solução e explicou o raciocínio utilizado para chegar ao resultado. Essa etapa de apresentação permitiu que os estudantes compartilhassem suas estratégias e visões, promovendo a troca de conhecimentos e enriquecendo a compreensão coletiva.

No terceiro momento da pesquisa, ao término das atividades desenvolvidas, os estudantes foram convidados a participar de um questionário com o objetivo de fornecer um retorno sobre o trabalho realizado. Essa etapa foi fundamental para avaliar a percepção dos estudantes em relação ao método de ensino utilizado, identificar pontos positivos e possíveis áreas de melhoria, e utilizar essas informações como base para aprimorar futuras abordagens pedagógicas.

O questionário foi elaborado para abordar diferentes aspectos da experiência dos estudantes com a metodologia de Sala de aula invertida, incluindo a visualização das videoaulas, as atividades realizadas em sala de aula, a interação com os colegas e o professor, e a compreensão dos conceitos estudados. Os estudantes foram incentivados a expressar suas opiniões, fornecer sugestões e relatar suas experiências de aprendizagem. Quanto à experiência vivenciada pelos estudantes com a Sala de aula invertida, apresento os comentários de alguns estudantes sobre esse método:

E1: A atividade foi uma forma diferente e interessante de aprender.

E2: No início, achei estranho assistir às videoaulas em casa. Pude pausar, rever e refletir sobre o conteúdo. Em sala de aula, as atividades em grupo foram ótimas para trocar ideias e esclarecer dúvidas.

E3: A atividade me ajudou a entender melhor os conceitos de potência. Os vídeos foram claros e as atividades em sala de aula foram desafiadoras.

E4: A atividade foi uma mudança positiva. Os vídeos foram úteis para me preparar antes das aulas e as atividades em grupo me permitiram aplicar o que aprendi.

E5: A Sala de aula invertida foi uma experiência interessante. Gostei de poder participar da sala de aula invertida.

Esses comentários destacam a percepção positiva dos estudantes em relação à Sala de aula invertida. Eles apreciaram a flexibilidade de poder revisar o conteúdo em casa, o envolvimento ativo nas atividades em grupo e a oportunidade de trocar ideias com os colegas. Além disso, eles reconhecem que essa abordagem contribuiu para um aprendizado mais significativo, estimulou o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e promoveu uma maior autonomia no processo de aprendizagem.

O retorno obtido por meio do questionário foi valioso para compreender o impacto do modelo de Sala de aula invertida na percepção dos estudantes em relação ao processo de ensino-aprendizagem, reforçando as falas de Pereira e Silva (2018). A prática docente

com o Modelo SAI permiti identificar aspectos positivos, como o envolvimento ativo dos estudantes, a oportunidade de discutir dúvidas e contribuir para o desenvolvimento do conteúdo, e a aplicação prática dos conceitos por meio das atividades em grupo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cochran-Smith e Lytle (1999) enfatizam a importância de considerar a sala de aula como um todo, incluindo todos os atores envolvidos, como professores, estudantes, conteúdo, aprendizagem e currículo. Elas acreditam que a pesquisa como postura pode oferecer resultados promissores para o desenvolvimento profissional dos professores e para iniciativas relacionadas à educação.

É fundamental destacar a importância desse aprendizado para os estudantes, o professor e a pesquisadora que observa e relata a experiência. Neste trabalho, discutimos uma experiência em sala de aula que utilizou o conceito de Sala de aula invertida para ensinar potência aos estudantes na disciplina de Matemática.

A Sala de aula invertida permitiu ao professor desenvolver atividades interativas em grupo durante as aulas e utilizar tecnologias digitais fora da sala de aula, eliminando a necessidade de aulas expositivas durante o tempo presencial. A disciplina de Matemática foi escolhida para essa experiência devido ao desejo do professor de inovar sua prática pedagógica e à importância dessa disciplina para os estudantes.

A partir dos dados coletados, foi possível observar o entusiasmo dos estudantes em relação ao processo de ensino e aprendizagem, bem como sua motivação diante de uma metodologia inovadora. Destacam-se os momentos em que a Sala de aula invertida foi utilizada, pois proporcionaram uma maior participação ativa dos estudantes e a oportunidade de aplicar o conhecimento de forma prática.

Para pesquisas futuras, sugere-se explorar o modelo da Sala de aula invertida em outros conteúdos, ampliando assim o conhecimento sobre seus impactos na aprendizagem dos estudantes e sua efetividade como abordagem pedagógica. Isso possibilitará uma maior compreensão de como essa metodologia pode ser aplicada em diferentes contextos e disciplinas, contribuindo para o aprimoramento do ensino.

REFERÊNCIAS

AMANCIO, D. de T.; SANZOVO, D. T. Ensino de Matemática por meio das tecnologias digitais. *Revista Educação Pública*, v. 20, n. 47, p. 1-5, 2020.

BARALDI, Ivete Maria. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. *Mimesis*, Bauru, v. 20, n. 1, p. 07-18, 1999.

BISHOP, Jacob L. A controlled study of the flipped classroom with numerical methods for engineers. UTAH State University, 2013.

CABRAL, Tânia Cristina Baptista. Ensino e Aprendizagem de Matemática na Engenharia e o Uso de Tecnologia. *RENTE*, v. 3, n. 2, 2005.

COCHRAN-SMITH, Marilyn; LYTLE, Susan L. Chapter 8: Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities. *Review of research in education*, v. 24, n. 1, p. 249-305, 1999.

CRESWELL, John W.; CRESWELL, J. David. Projeto de pesquisa-: Métodos qualitativo, quantitativo e misto. Penso Editora, 2021.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.
MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 5, n. 1, p. 145-146, 1999.

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

OLIVEIRA, Maria Angélica Figueiredo. Estratégia híbrida para o processo ensino-aprendizagem baseada na participação ativa e avaliações integradas. 2019.

PEREIRA, Zeni Terezinha Gonçalves; SILVA, Denise Quaresma da. Metodologia ativa: Sala de aula invertida e suas práticas na educação básica. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, v. 16, n. 4, p. 63-78, 2018.

SCHNEIDERS, Luís A. O método da sala de aula invertida (flipped classroom). Lajeado: ed. da UNIVATES, 2018.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. Matemática é difícil": um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos. *Revista da Enseñanza de Matemática*, v. 3, n. 12, p. 67-84, 2002.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano F. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento. Curitiba: Senar, p. 61-93, 2014.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. Cortez editora, 2022.