
Sala de Aula Invertida no ensino de matemática da educação básica: um estudo das produções científicas

Flipped Classroom in Mathematics Teaching in Basic Education: A review of literature

Nadson Santos de Castro Junior
Claudinei de Camargo Sant'Ana
Irani Parolin Sant'Ana

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
Vitória da Conquista -Brasil

Resumo

Esta pesquisa bibliográfica, inspirada nos pressupostos da meta-análise, tem como objetivo analisar as produções científicas nacionais e internacionais que fazem uso da Sala de Aula Invertida (SAI), no Ensino de Matemática da Educação Básica. Para isso, foram buscadas publicações em periódicos, na área de avaliação em “ensino” e *qualis* A1 a B5, conforme a Plataforma Sucupira da Capes e as dissertações e teses da Biblioteca Digital de Dissertações e Teses, entre janeiro de 2007 até dezembro de 2022. A análise deu-se à luz de 3 eixos temáticos, explorados a partir das similaridades existentes entre as pesquisas. A partir disso, os resultados dados indicam que a metodologia da SAI pode contribuir para ressignificar o ensino de Matemática. Assim, será possível melhorar a aprendizagem dos estudantes, tornando-os ativos e autônomos no seu processo formativo de conteúdos de Matemática.

Palavras-chave: Sala de aula invertida; Educação matemática; Meta-análise.

Abstract

Based on meta-analysis assumptions, this bibliographical research aims to analyze the national and international scientific productions which analyzed the use of the Flipped Classroom model for teaching mathematics in Basic Education. In order to do so, we sought for publications in journals available in the "teaching" evaluation area from *qualis* A1 to B5, according to the Plataforma Sucupira of Capes, and the dissertations and theses of the Online Library of Dissertations and Theses, between January 2007 and December 2022. The analysis was carried out in consonance with 3 thematic axes, drawing on the similarities between the different studies. As a result, the findings demonstrate that the Flipped Classroom approach can contribute significantly to Mathematics teaching. This framework will allow students to improve their learning process by being active and autonomous when designing content for the mathematics curriculum.

Keywords: Flipped classroom; Mathematical education; Meta-synthesis.

1. Introdução

Esta pesquisa foi desenvolvida no ambiente do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM), vinculada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), que, desde 2004, vem desenvolvendo pesquisas que discutem vários aspectos voltados à formação docente na área da historiografia (Sant'ana; Sant'ana, 2019; Amaral; Sant'ana; Sant'ana, 2019; Soares; Santana, 2019, Santos; Sant'ana, 2019; Santos; Costa; Sant'ana, 2020), tecnologias digitais e metodologias ativas (SANTANA; SANT'ANA, 2018; SILVA et al., 2022) e matemática e arte (SILVA; SANT'ANA; SANT'ANA, 2022).

Propõe-se analisar as publicações científicas nacionais e internacionais que fazem o uso da Sala de Aula Invertida (SAI), no Ensino de Matemática da Educação Básica. A SAI na perspectiva de Bergmann e Sams (2021, p. 11), consiste “o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula”. Para que ocorra essa inversão, Valente (2014) afirma que o professor precisa disponibilizar o conteúdo através de videoaulas ou qualquer outro material virtual afim de que os estudantes possam iniciar os estudos antes dos encontros presenciais, para que, aos encontros em classe, o ambiente seja propício para orientações dos professores, realizando atividades práticas, como resolução de problemas, atividades de projeto, laboratórios, discussões em grupos e etc. (VALENTE, 2014).

Vale salientar que este texto, trata-se de um recorte de dissertação de mestrado, em andamento, do primeiro autor, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores - PPGCEFP, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, sob a orientação e coorientação do segundo e terceiro autor deste artigo.

A investigação aqui apresentada procura subsídios teóricos e práticos na literatura científica, para sustentar a referida pesquisa de mestrado que envolve uma ação formativa com professores de Matemática da Educação Básica, proporcionando a reflexão e possível adoção da utilização da metodologia da SAI nas suas propostas didáticas.

A delimitação do contexto nacional e internacional para a pesquisa torna-se essencial para uma ampliação de nossas reflexões sobre a prática da SAI no Ensino de Matemática da Educação Básica em diferentes contextos. A justificativa pauta-se no oferecimento de possibilidades e conseqüente melhorias no processo educacional atual, principalmente na forma de levar o conhecimento até os estudantes.

A educação, continuamente, procura estar ajustada ao seu tempo, decerto que é comum observarmos os estudantes desmotivados e, em inúmeras vezes, depositando, no professor, a culpa por todo esse fracasso. O professor, por sua vez, não tem um processo formativo que contemple todo o arcabouço teórico-metodológico e, acrescentamos, tecnológico, que possa colaborar para uma melhoria no ensino, inclusive da matemática.

Dessa forma, é plausivelmente fundamental trazer para discussão as experiências divulgadas pela comunidade científica, pois estas podem nos revelar resultados satisfatórios que são capazes de contribuir, positivamente, para uma reflexão da prática do professor e, inclusive, colaborar para que novas experiências sejam realizadas. Esses resultados podem ser em larga ou mínima escala, isso depende muito da quantidade de publicações científicas encontradas dentro da proposta investigada.

Nessa perspectiva, a pesquisa apresenta como questão norteadora: Quais resultados a comunidade científica nacional e internacional têm produzido e publicado sobre a utilização da SAI no Ensino de Matemática da Educação Básica? No que concerne à SAI no Ensino de Matemática, Schreiber *et al.* (2018) realizaram uma investigação que teve por objetivo identificar e analisar as publicações científicas, nacionais e internacionais, acerca da estratégia pedagógica da SAI no Ensino de Matemática.

Para este estudo, os autores contaram com 16 artigos, abrangendo investigações dos conteúdos de Cálculo, Métodos Numéricos e Álgebra Linear. Como resultados, apresentam dados satisfatórios na inversão da sala de aula, revelando que a metodologia pode ser uma alternativa ao ensino tradicional, possibilitando que o estudante assuma, em seu desenvolvimento, o seu protagonismo e autonomia para o processo de ensino e aprendizagem (SCHREIBER *et al.*, 2018).

A nossa proposta, porém, diverge da investigação realizada por Schreiber *et al.* (2018), no sentido de que os autores trazem uma discussão voltada para a SAI no Ensino de Matemática da Educação Superior, englobando os cursos de Licenciatura, como também outras áreas da Engenharias, que obtém, em suas grades curriculares, disciplinas voltadas para o Ensino de Matemática. Por conseguinte, a nossa investigação obtém-se como público alvo o Ensino de Matemática da Educação Básica, a fim de auferir subsídios para fortalecer a utilização da SAI pelos professores neste nível de Educação.

Nas aulas de matemática, há uma necessidade de estudantes cada vez mais interativos e participativos, que construam o seu saber matemático através de indagações,

Sala de Aula Invertida no ensino de matemática da educação básica: um estudo das produções científicas

que advém a partir do contato com o conteúdo. Dessa forma, a SAI passa a ser uma alternativa propícia para o professor, pois este, por sua vez, ao adotar a metodologia, pode modificar o ambiente de aprendizagem, promovendo aulas cada vez mais criativas, que despertem no estudante a vontade de aprender (MENEZES; OLIVEIRA, 2022). Propositadamente, quando o professor incorpora as tecnologias digitais nas aulas, principalmente o uso de vídeos, proporciona aos estudantes a possibilidade do contato antecipado com o conteúdo, contribuindo assim, para um maior interesse durante as aulas de matemática.

2. Sala de Aula Invertida no ensino de matemática

A SAI não é uma novidade para algumas áreas do conhecimento, principalmente as ciências humanas (Felcher *et al.*, 2021). Porém, quando abrangemos para as disciplinas das ciências exatas ela torna-se ainda um desafio, tendo em vista que geralmente, os professores utilizam o tempo em sala de aula para transmitir o conhecimento que inúmeras vezes são acumulados (VALENTE, 2018).

No Brasil, as práticas desta metodologia no ensino de matemática, vêm sendo aplicadas através de embasamentos oriundos das pesquisas de Valente (2014; 2018), que por sua vez, inspiradas nas concepções da *Flipped Classroom Field Guide* (2014) conceitua a SAI como:

[...] uma modalidade de *e-learning* na qual o conteúdo e as instruções são estudados on-line antes de o aluno frequentar a sala de aula, que agora passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo, laboratórios etc (VALENTE, 2014, p. 85).

Esta conceituação engloba características primordiais da SAI, como a autonomia dos estudantes na condução dos seus estudos, a presença das tecnologias digitais como um fator motivador e a promoção de ambientes propícios para o desenvolvimento de atividades práticas com foco nos estudantes, e não somente no professor (SCOLARO; SILVA, 2023).

Embora experiências com a SAI no Brasil ainda sejam tímidas, a pandemia causada pela Covid-19 conseguiu elevar o número de práticas de ensino com metodologia, principalmente na matemática. Isso porque, a pandemia impulsionou os professores e estudantes a saírem dos seus espaços físicos e migrarem para as plataformas digitais

(Moodle; Zoom, dentre outros). Assim, com inserção da SAI, no ensino de matemática foi possível aliar o ensino tradicional com as tecnologias, diversificando as práticas escolares, tornando as aulas mais prazerosas e atrativas para os estudantes.

A exemplo de experiências, temos Felcher *et al.* (2021) ao qual objetivaram apresentar e analisar a implementação da SAI no ensino do conceito curricular polígono. Para tal, foi desenvolvido uma intervenção pedagógica com dezenove estudantes do 8º ano do ensino fundamental de uma escola pública, proporcionando videoaulas, resolverem exercícios com a utilização do aplicativo *GeoGebra*, materiais manipulativos, memes e cartazes virtuais. Os resultados revelaram que a metodologia da SAI atendeu as expectativas dos estudantes, tendo como justificativas apresentadas pelos mesmo que através da proposta foi possível realizar atividades diferenciadas, principalmente intermediadas pelo uso do celular, oportunizando o aprimoramento do ensino em espaços além da sala de aula.

Scolaro e Silva (2023) elaboraram um produto educacional na forma de sequência de atividades para ensinagem dos sistemas de equações polinomiais do 1º grau com duas incógnitas, conforme os três momentos da SAI: antes da aula; durante a aula e depois da aula. Este produto foi organizado em 13 encontros, sendo aplicado em uma turma do 8º ano do ensino fundamental, composta por 24 estudantes. Os resultados da aplicação demonstraram que a sequência didática permitiu a inserção das tecnologias digitais, proporcionando aos estudantes se tornarem ativos em seu processo de aquisição de conhecimentos. Através da aplicação de questionários e relatos dos estudantes, foram percebidos que a SAI apresentou potencialidades concretas para a educação.

3. Metodologia e processos metodológicos utilizados

Em consonância com os pressupostos da pesquisa qualitativa, esta proposta se constituiu em uma pesquisa bibliográfica, com o objetivo de analisar as publicações científicas nacionais e internacionais, acerca da utilização da SAI no Ensino de Matemática da Educação Básica. Segundo Gil (2008, p. 50), a “pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de um material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

As produções que utilizamos como fonte de dados foram os artigos científicos de periódicos com área de avaliação em “ensino” e *qualis* entre A1 a B5, conforme consulta ao

Sala de Aula Invertida no ensino de matemática da educação básica: um estudo das produções científicas

site da Plataforma Sucupira da Capes, e as dissertações e teses da Biblioteca Digital de Dissertações e Teses (BDTD).

Acessando à página da Plataforma Sucupira da Capes, geramos uma planilha, contendo todos os periódicos com *qualis* A1 a B5, com área de avaliação em “ensino”. Dessa forma, concentramos, inicialmente, nossa proposta em 2811 periódicos. À procura de um refinamento maior, utilizamos, como critério de exclusão dos periódicos, aqueles que apresentam títulos em áreas específicas, como Biologia, Física e Química, Filosofia, Sociologia, área da saúde e outras). Nesse sentido, conseguimos concentrar a pesquisa em 412 periódicos (nacionais e internacionais), para proceder à coleta dos artigos.

A partir disso, iniciamos a coleta dos artigos, visitando os sítios eletrônicos dos 412 periódicos selecionados. Segundo Biembengut (2008), para uma primeira identificação das produções existentes, deve-se estabelecer as palavras-chaves ou tema central do objeto da pesquisa, e, no seguimento, identificar as possíveis fontes. Assim, delimitamos as palavras-chave: Aula invertida; Sala de Aula Invertida; Ensino Híbrido; Modelo de Rotação. Por se tratar de uma pesquisa que envolve o cenário internacional, essas palavras foram traduzidas para os idiomas Inglês e Espanhol¹ para serem aplicados nos sítios eletrônicos dos periódicos internacionais.

A escolha pelas palavras-chave deu-se a partir da leitura do livro de Horn e Staker (2015), que detalham os diferentes modelos de Ensino Híbrido, inclusive a SAI. Contudo, delimitou-se, ainda, o espaço temporal de coletas de dados de janeiro de 2007 até dezembro de 2022, devido ao surgimento da SAI, e esta, por sua vez, está associada aos professores e pesquisadores Bergmann e Sams (2021), que tiveram sua primeira experiência divulgada em 2007.

Acessando os 412 periódicos, identificamos um total de 105 artigos que contemplam a SAI no ensino de matemática, formação de professores e aqueles que apresentam apenas teoria. Dessa forma, como o objetivo era focar no Ensino de Matemática da Educação Básica associados à SAI, realizamos a leitura dos resumos, e, assim, foi possível identificar que 11 periódicos e, respectivamente, 13 artigos que contemplavam a proposta.

Diante dos 13 artigos encontrados, excluímos, do nosso corpo de análise, Senlingardi e Andrade (2022), devido às autoras terem elaborado uma proposta de resolução de problemas com o uso da SAI para ser aplicada, no futuro, no ensino de matemática de uma turma do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio do Instituto

Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus Campinas. Como é uma aplicação futura e que, segundo as autoras, as adaptações de atividades estão em fase de elaboração, não podemos obter um resultado sobre a utilização da SAI, uma vez que implicaria nos nossos resultados categoriais. Dessa forma, limitamos nosso quantitativo de artigos a 12.

A seguir, estão descritos, na tabela 1, os periódicos, os *qualis* e os artigos utilizados para compor a análise de dados.

Tabela 1. Distribuição de artigos por periódicos

Periódicos	Qualis	Artigos
Revista de Educação, Ciências e Matemática.	A4	HONÓRIO, Hugo Luiz Gonzaga; SCORTEGAGNA, Liamara. <i>Invertendo a Sala de Aula de Aula Invertida com elementos de colaboração no Ensino de Matemática</i> . v. 7, n. 2, p. 206-219, 2017.
RBECT – Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia.	A2	HONÓRIO, Hugo Luiz Gonzaga; SCORTEGAGNA, Liamara; DAVID, José Maria Nazar. <i>Processo para implementação da metodologia da sala de aula invertida com elementos de colaboração</i> . v. 12, n. 3, p. 110-130, 2019.
REVMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática.	A3	SOUZA, Josie Pacheco de Vasconcellos; BARBOSA, Nelson Machado. <i>Uma experimentação com metodologia ativa: sala de aula invertida como modelo para o ensino de probabilidade</i> . v. 15, p. 01-23, 2020.
Educação Matemática em Revista.	A2	FREIRE, Hélio Valdemar Damião; ROMÃO, Ester Claro. <i>Métodos Combinados: Sala de Aula Invertida e PeerInstruction como facilitadores do Ensino de Matemática</i> . v. 25, n. 66, p. 153-168, 2020.
Revista EDUCAONLINE.	B1	SOARES, Tamara Belmira da Sylveira Guimarães; MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. <i>Ensino Híbrido com Sala de Aula Invertida no Ensino de Matemática no Ensino Fundamental</i> . v. 14, n. 3, p. 175-209, 2020.
Revista Paranaense de Educação Matemática.	A3	DZIADZIO, Silton José; FERREIRA, Carlos Roberto. <i>Sala de aula invertida: caracterização e reflexões das três etapas do método no Ensino de Matemática</i> . v. 9, n. 20, p. 411-425, 2020.
EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana.	B1	SANCHES, Rosivar Marra Leite; BATISTA, Silvia Cristina Freitas; MARCELINO, Valéria de Souza. <i>Educação Financeira no Ensino de Matemática Financeira: uma experiência com Sala de Aula Invertida no Curso Normal a nível Médio</i> . v. 12, n. 2, p. 1-25, 2021a. ⁱⁱ
Boletim online de Educação Matemática.	B1	MARQUES, Brunna Seadi Lima; BARBOSA, Nelson Machado. <i>Sala de aula invertida adaptada ao ensino remoto: uma proposta de ensino híbrido aplicado à análise combinatória</i> . v. 9, n. 18, p. 122-142, 2021.
International Journal of Science and Mathematics Education.	A1	CEVIKBAS, Mustafa; KAISER, Gabriel. <i>Student Engagement in a Flipped Secondary Mathematics Classroom</i> . v. 20, 2021.
Revista Cocar.	A2	SANCHES, Rosivar Marra Leite; BATISTA, Silvia Cristina Freitas; MARCELINO, Valéria de Souza. <i>Teoria da</i>

Sala de Aula Invertida no ensino de matemática da educação básica: um estudo das produções científicas

<i>aprendizagem significativa como base para sala de aula invertida. v. 15, n. 33, p. 1-21, 2021b.</i>		
Revista Cocar.	A2	MURARO, Maria Izabel; GÓES, Anderson Roges Teixeira. <i>Contribuições da sala de aula invertida para prática docente nos anos iniciais do ensino fundamental. v. 17, n. 35, p. 1 – 21, 2022.</i>
Com a palavra o professor.	B1	MARQUES, Thaiana Martins; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin. <i>Sala de aula invertida no ensino de função afim: uma experiência docente. v. 7, n. 19, p. 195-210, 2022.</i>

Fonte: Elaborado pelos autores

Com relação às dissertações e teses, acessamos à plataforma BDTD e, através das mesmas palavras-chave utilizadas na coleta dos artigos, encontramos 236 dissertações e nenhuma tese que contemplava a SAI e a matemática. À procura de concentrar as coletas apenas nas pesquisas que abordam a SAI no ensino de matemática da educação básica, realizamos a leitura dos resumos e foi possível identificar que 19 dissertações (01 oriunda de um programa de mestrado acadêmico e 18 oriundas dos programas de mestrados profissionais) atendiam aos nossos objetivos. Assim, as dissertações estão distribuídas na tabela 2.

Tabela 2. Distribuição das dissertações por ano

Ano	Mestrado	Descrição das dissertações
2017	Profissional	ALMEIDA, Braian Lucas Camargo. Possibilidades e limites de uma intervenção pedagógica pautada na metodologia da sala de aula invertida para os anos finais do ensino fundamental. 2017. 137 p. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática em Rede) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, 2017.
2017	Profissional	HONÓRIO, Hugo Luiz Gonzaga. Sala de aula invertida: uma abordagem colaborativa na aprendizagem de matemática. 2017. 96 p. Dissertação (Mestrado profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2017.
2018	Profissional	SANTANA, Herminio Edson Maia. Uma proposta de aplicação das fórmulas de moivre para potenciação e radiciação de números complexos por meio da sala invertida. 2018. 48 p. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática em Rede) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, 2018.
2018	Profissional	MATOS, Vinícius Costa. Sala de aula invertida: uma proposta de ensino e aprendizagem em matemática. 2018. 146 p. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática em Rede) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2018.
2018	Profissional	TOBIAS, Petrina Rúbia Nogueira Avelar. Sala de aula invertida na educação matemática: uma experiência com alunos do 9º ano no ensino de proporcionalidade. 2018. 168 p. Dissertação (Mestrado profissional em educação e docência) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2018.
2019	Profissional	FREIRE, Helio Valdemar Damião. Métodos combinados: sala de aula invertida e peer instruction como facilitadores do ensino de matemática. 2019. 89 p. Dissertação (Mestrado profissional em Projetos Educacionais de Ciências) – Universidade de São Paulo, Lorena, SP, 2019.

2019	Profissional	SANTOS JUNIOR, Helio Jose dos. Análise do Aprendizado das habilidades e competências do Enem no uso da sala de aula invertida na educação básica. 2019. 121 p. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática em Rede) – Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2019.
2019	Profissional	SILVA, Anselmo Luís Corrêa da. O ensino do cilindro e da pirâmide através da sala de aula invertida. 2019. 56 p. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática em Rede) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM, 2019.
2019	Profissional	CALHEIROS, Kéilton José da Matta. Colaboração na metodologia da sala de aula invertida: apoiando a comunicação no ensino de geometria. 2019. 126 p. Dissertação (Mestrado profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2019.
2019	Profissional	DZIADZIO, Silton José. Modelagem Matemática: potencializando a sala de aula invertida. 2019. 126 p. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR, 2019.
2019	Profissional	DIAS, Joelson Magno. Metodologias ativas: o ensino aprendizagem de matemática no ensino médio na perspectiva da sala de aula invertida. 2019. 136 p. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática em Rede) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA, 2019.
2019	Profissional	SANTOS, Neylane Lobato dos. Sala de aula invertida: um experimento no ensino de matemática. 2019. 108 p. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática em Rede) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, PA, 2019.
2019	Profissional	MURARO, Maria Izabel. Sala de aula invertida nas aulas de matemática no ensino fundamental – anos iniciais. 2019. 85 p. Dissertação (Mestrado profissional em Educação: Teoria e Prática de Ensino) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2019.
2020	Profissional	ZANCHETTIN, Luciana. Transformações geométricas e matrizes: uma proposta de ensino com base na sala de aula invertida. 2020. 90 p. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática em Rede) – Universidade Estadual de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2020.
2020	Acadêmico	MENDES, João Anderson. O ensino dos números complexos por meio de uma proposta metodológica de sala de aula invertida. 2020. 116 p. Dissertação (Mestrado acadêmico em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, 2020.
2021	Profissional	BARROS, Rosângela Alves Aquino. Metodologias Ativas: a sala de aula invertida aplicada ao ensino de trigonometria. 2021. 130 p. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática em Rede) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2021.
2021	Profissional	OLIVEIRA, Izabela Badoró Machado de. Sala de Aula Invertida e aprendizagem de temas financeiro-econômicos. 2021. 162 p. Dissertação (Mestrado profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2021.
2021	Profissional	SILVA, Gustavo Bueno. Metodologia ativa: o ensino-aprendizagem de sequências numéricas no Ensino Médio. 2021. 149 p. Dissertação (Mestrado profissional em Ciências Exatas) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, SP, 2021.
2021	Profissional	RAMOS, Rafaeli. Invertendo a Sala de Aula Invertida: uma proposta utilizando a metodologia da resolução de problemas no ensino de matemática. 2021. 101 p. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Estadual do Centro-oeste, Guarapuava, PR, 2021.

Fonte: Elaborado pelos autores

Após coletar os artigos e dissertações, realizamos a leitura por completo das propostas, com o intuito de extrair as informações relevantes para a construção de uma possível análise categórica. Nesse momento, recorreremos ao estudo da meta-análise, conforme Bicudo (2014).

[...] um olhar, ver, contemplar a totalidade do investigado, em uma ação que reúne, de um só golpe, a visão do todo a que se referem às análises individuais, quando se busca pela interpretação do que dizem sobre o tema investigado. Não se trata de obter uma unidade dessas diferentes análises; também não se trata de uma generalização, importante por ampliar o campo de abrangência do tema investigado. Mas, trata-se de compreender, de modo claro, o que dizem e como dizem. Trata-se de analisar sua consistência, está olhada como coerência entre a pergunta disparadora da investigação, 'o quê' do investigado, os procedimentos de pesquisa e as interpretações efetuadas (BICUDO, 2014, p. 09).

Combinando os elementos da pesquisa bibliográfica e a meta-análise, realizamos a leitura dos artigos e conseguimos concentrar nossas análises em 3 Eixos temáticos: 1. Quais referências bibliográficas sobre a SAI são utilizadas nos trabalhos?; 2. Quais conteúdos matemáticos são utilizados nos trabalhos? e 3. Quais resultados sobre a utilização da SAI as pesquisas revelaram? A partir da identificação dos nossos eixos temáticos, no próximo passo, daremos início à nossa análise e discussões baseadas nos artigos e dissertações coletados.

4. Análise e discussão dos artigos coletados

Nesta seção, daremos ênfase à nossa discussão através de eixos temáticos, discutindo as similaridades encontradas entre as pesquisas utilizadas como fonte de análise. A seguir, apresentaremos o nosso primeiro eixo.

4.1 Eixo temático 1: Quais referências bibliográficas sobre a SAI são utilizadas nos trabalhos?

A SAI tem sido uma metodologia de ensino muito repercutida entre os anos de 2006 até os dias atuais. Essa repercussão gira em torno da sua aplicabilidade e efeitos no ensino de diversas áreas do conhecimento, como as ciências naturais, exatas, humanas e, principalmente, as linguagens. Dessa forma, para que as experiências sejam realizadas, é necessária uma imersão na literatura para obter-se uma compreensão dos conceitos relacionados à temática.

Nesse sentido, fizemos um levantamento das referências bibliográficas que discutem sobre a SAI nos trabalhos analisados, para que pudéssemos identificar as frequências que elas aparecem nos trabalhos. Assim, a tabela 3 traz a relação dos artigos e

das dissertações, com suas respectivas referências bibliográficas, utilizadas para fundamentar a SAI nas investigações realizadas.

Tabela 3. Distribuição das referências bibliográficas sobre a SAI por pesquisas

Pesquisas	Artigo/Dissertação	Referências Bibliográficas
Almeida (2017)	Dissertação	Bergmann e Sams (2016); FLN (2014); Schimitz (2016); Strayer (2007); Valente (2014).
Honório (2017)	Dissertação	Bergmann e Sams (2016); Munhoz (2015); Strayer (2007); Strayer (2015); Valente (2014).
Honório e Scortegagna (2017)	Artigo	Bergmann e Sams (2016); Munhoz (2015); Valente (2014).
Matos (2018)	Dissertação	Bergmann e Sams (2016); Valente (2018).
Santana (2018)	Dissertação	Valente (2014).
Tobias (2018)	Dissertação	Bergmann e Sams (2016); Bergmann, Overmyer e Willie (2012); FLN (2014); Lage, Platt e Treglia (2000); Strayer (2007); Valente (2014).
Calheiros (2019)	Dissertação	Bergmann e Sams (2016).
Dias (2019)	Dissertação	Bergmann e Sams (2016); FLN (2014); Schmitz (2019).
Dziadzio (2019)	Dissertação	Bergmann e Sams (2016); FLN (2014); Munhoz (2015); Schmitz (2016); Valente (2014).
Freire (2019)	Dissertação	Bergmann e Sams (2016).
Honório, Scortegagna e David (2019)	Artigo	Bergmann e Sams (2016); Munhoz (2015); Strayer (2015); Valente (2014).
Santos Junior (2019)	Dissertação	Bergmann e Sams (2016); Munhoz (2015); Valente (2014).
Muraro (2019)	Dissertação	Bergmann e Sams (2012); Bergmann e Sams (2016).
Santos (2019)	Dissertação	Munhoz (2015); Sams e Bergmann (2017); Schmitz (2016); Valente (2014); Valente (2018).
Silva (2019)	Dissertação	Bergmann e Sams (2016); Schmitz (2016); Valente (2014); Valente (2018).
Dziadzio e Ferreira (2020)	Artigo	Bergmann e Sams (2016); FLN (2014); Munhoz (2015); Schmitz (2016); Suhr (2016); Valente (2014).
Freire e Romão (2020)	Artigo	Bergmann e Sams (2016).
Mendes (2020)	Dissertação	Bergmann e Sams (2016); Horn e Staker (2015); Valente (2014).
Soares e Mercado (2020)	Artigo	Bergmann (2018).
Souza e Barbosa (2020)	Artigo	Bergmann e Sams (2019); Munhoz (2015); Valente (2018).
Zanchettin (2020)	Dissertação	FLN (2014).
Barros (2021)	Dissertação	Bergmann (2018); Bergmann e Sams (2019); Cortelazzo et al. (2018); FLN (2014); Mello, Neto e Petrillo (2019).
Cevikbas e Kaiser (2021)	Artigo	Bergmann e Sams (2012); Lage, Platt e Treglia (2000).
Marques e Barbosa (2021)	Artigo	Bergmann e Sams (2016); Schmitz (2016); Valente (2014).
Oliveira (2021)	Dissertação	Bergmann (2018); Bergmann e Sams (2016).
Sanches, Batista e Marcelino (2021.a)	Artigo	Schmitz (2016).

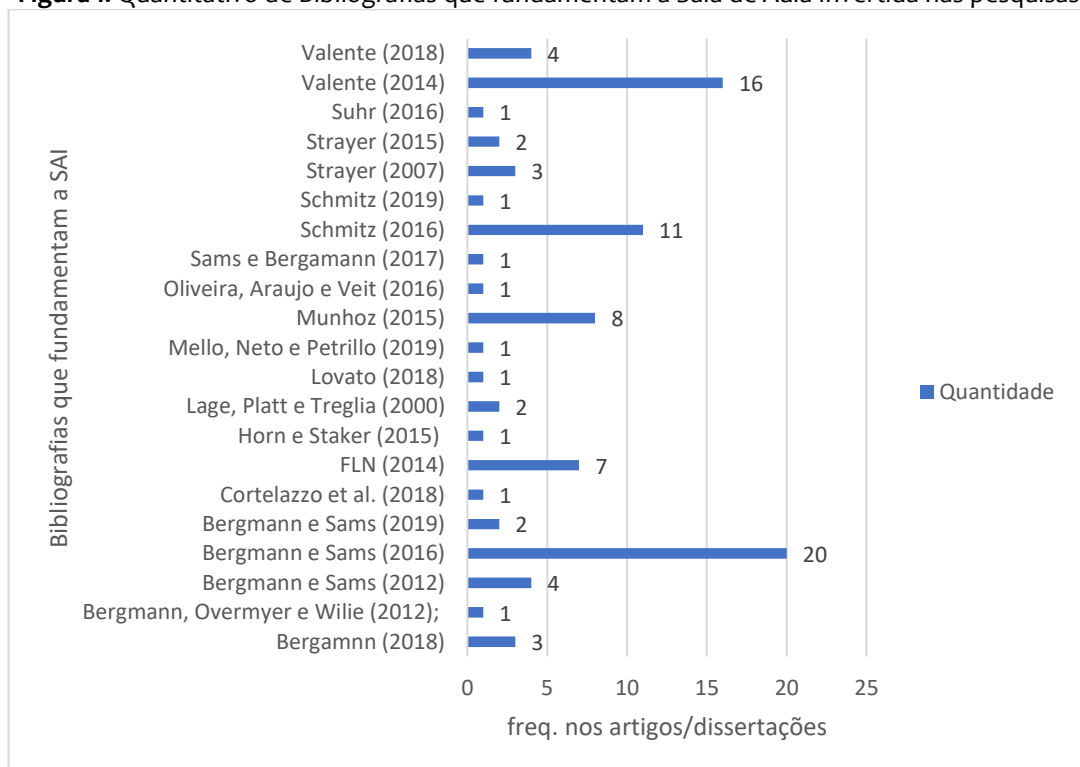
Sala de Aula Invertida no ensino de matemática da educação básica: um estudo das produções científicas

Sanches, Batista e Marcelino (2021.b)	Artigo	Schmitz (2016); Valente (2014).
Silva, G. (2021)	Dissertação	Bergmann e Sams (2016); Schmitz (2016).
Ramos (2021)	Dissertação	Bergmann e Sams (2012); Schmitz (2016); Valente (2014).
Marques, Sant'Ana e Sant'Ana (2022)	Artigo	Lovato (2018); Oliveira, Araujo e Veit (2016); Schmitz (2016); Valente (2014).
Muraro e Góes (2022)	Artigo	Bergmann e Sams (2012); Bergmann e Sams (2016).

Fonte: Elaborado pelos autores

Como nosso intuito é identificar as referências bibliográficas que aparecem com uma maior frequência, resolvemos, através da tabela 3, apresentar os dados graficamente. Desse modo, com o auxílio do software Excel, geramos uma distribuição relativa à frequência em que as bibliografias que fundamentam a SAI, nas pesquisas, aparecem, conforme a figura 1.

Figura 1. Quantitativo de Bibliografias que fundamentam a Sala de Aula Invertida nas pesquisas



Fonte: Elaborado pelos autores

No que se refere às referências bibliográficas, notamos uma multiplicidade de autores e autoras. Nesse sentido, Bergmann e Sams (2016) foram as mais citadas, aparecendo em 20 trabalhos, e, para além disso, outras pesquisas que contêm Bergmann como autor como (BERGMANN (2018); Bergmann e Sams (2012); Bergmann e Sams (2019); Bergmann, Overmeyer e Wilie (2012)) foram também utilizadas pelo menos em 10 trabalhos.

Essa frequência pode ser justificada por estes pesquisadores serem considerados os precursores da SAI, e, em 2006, terem aplicado a metodologia em suas turmas na Woodland Park High School, em Woodland Park, Colorado, Estados Unidos e terem compartilhado a experiência para a comunidade acadêmica e científica a nível nacional e internacional (BERGMANN; SAMS, 2021). Apesar de, ao longo dos anos, a SAI ter sido desenvolvida em diferentes formas, Moran e Milson (2015, “tradução nossa”) afirmam que o conceito é atribuído a Bergmann e Sams.

A segunda bibliografia que aparece com uma maior frequência é Valente (2014, 2018), que ocorre em 18 pesquisas (Seguindo, o gráfico seria 20 vezes, porém em dois trabalhos as duas referências aparecem simultaneamente). Valente (2014, 2018) é muito citado nas pesquisas brasileiras, pois, no Brasil, é o pesquisador que tem uma discussão mais aprofundada sobre a SAI e traz um discurso voltado ao processo de implantação, através das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, destinadas à perspectiva de preencher lacunas no ensino superior.

Logo em seguida, aparece Schimitz (2016; 2019) com 12 citações. O pesquisador é bastante utilizado, não apenas nas pesquisas que compõem a nossa análise, mas também em outras as quais encontramos e que, por critério metodológico da nossa investigação, não puderam fazer parte. Essa utilização baseia-se no esquema básico da SAI, criado pelo autor que apresenta o processo da SAI, com um olhar para o antes, o durante e o pós sala de aula, ressaltando os papéis dos alunos e professor, através de habilidades cognitivas e socioemocionais. A figura 2 representa o esquema criado por Schimitz (2016).

Figura 2. Esquema Básico da SAI



Fonte: Schimitz (2016)

Sala de Aula Invertida no ensino de matemática da educação básica: um estudo das produções científicas

Logo em quarto, aparece Munhoz (2015), citado em 8 pesquisas, tendo como referência sua produção intitulada “Vamos inverter a sala de aula?”.

É interessante destacarmos, ainda, que a “*Flipped Learning Network (FLN)*”, FLN (2014), que é uma organização formada por um grupo de Educadores, que discutem a aprendizagem invertida e apresentam os quatro pilares da FLIP, aparecem citadas em 7 pesquisas. O interessante desta organização é que os precursores da SAI, Jonathan Bergmann e Aaron Sams, são também membros do comitê executivo da organização, ou seja, o que reforça ainda mais os autores aparecem com uma maior frequência nas pesquisas.

4.2 Eixo temático 2: Quais conteúdos matemáticos são utilizados nos trabalhos?

Após realizarmos o mapeamento dos trabalhos acadêmicos, percebemos a importância de compreender quais conteúdos matemáticos vêm sendo desenvolvidos no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes com o apoio da metodologia da SAI. Com isso, para promover o ensino de matemática, utilizando a SAI, é necessário que sejam incorporados alguns recursos tecnológicos que colaborem com a aprendizagem dos estudantes. Nesse intuito, a tabela 4 descreve a relação das pesquisas e seus respectivos conteúdos matemáticos com os recursos tecnológicos utilizados para fomentar a SAI.

Tabela 4. Relação dos conteúdos matemáticos e recursos tecnológicos encontrados nas pesquisas

Pesquisas	Conteúdos Matemáticos	Recursos Tecnológicos
Honório (2017); Honório e Scortegagna (2017); Honório, Scortegagna e David (2019); Santos (2019); Barros (2021).	Trigonometria; Razões Trigonométricas no Triângulo Retângulo.	Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); Videoaulas; Google classroom; Geogebra; Google meet; Forms Microsoft; Kahoot; Plickers; Woodwall; Desmos; Canva.
Almeida (2017).	Equações do 1º grau, inequações do 1º grau e sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas.	Videoaulas (Produção própria); WhatsApp; Youtube.
Matos (2018).	Expressões Algébricas.	Google Formulários; Videoaulas; Youtube; WhatsApp.
Santana (2018); Mendes (2020); Ramos (2021).	Números Complexos.	Google Classroom; Videoaulas; Geogebra; Youtube; PowerPoint; Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).
Tobias (2018).	Proporcionalidade.	Videoaulas; Youtube; WhatsApp.
Calheiros (2019).	Desenho Geométrico.	Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).
Dias (2019).	Radiciação.	Google sala de aula; WhatsApp
Dias (2019); Oliveira (2021).	Funções e equações exponenciais.	Google sala de aula; WhatsApp; Vídeos instrucionais; Google Meet; Youtube; Mapa Mental.

Dias (2019); Oliveira (2021).	Logaritmos.	Google sala de aula; WhatsApp; Vídeos instrucionais; Google Meet; Youtube; Mapa Mental.
Dziadzio (2019); Dziadzio e Ferreira (2020).	Média e Mediana Aritmética.	Videoaulas.
Dziadzio (2019); Dziadzio e Ferreira (2020); Santos Junior (2019); Sanches, Batista e Marcelino (2021.b).	Matemática Financeira.	Videoaulas; Ambiente virtual Schoology. WhatsApp; Padlet.
Freire (2019); Freire e Romão (2020); Zanchettini (2020).	Matriz, Determinantes e sistema de equações lineares.	Videoaulas; WhatsApp; Youtube; Khan Acadmy; Geogebra.
Muraro (2019); Muraro e Góes (2022).	Frações.	Videoaulas; Youtube; Khan Acadmy.
Silva (2019).	Cilindro e pirâmide.	Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); Geogebra.
Soares e Mercado (2020); Ramos (2021); Zanchettini (2020).	Geometria.	Videoaulas; Khan Acadmy; Geogebra.
Souza e Barbosa (2020).	Probabilidade.	Videoaulas school Gamify.
Cevikbas e Kaiser (2021).	Não especificou.	Não especificou.
Marques e Barbosa (2021).	Análise Combinatória.	Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); Videoaulas.
Oliveira (2021); Sanches, Batista e Marcelino (2021.a).	Educação Financeira.	Vídeos instrucionais; Google Classroom; Google Meet; Youtube; Mapa Mental; Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); Videoaulas.
Silva (2021).	Progressões Aritméticas e Geométricas.	Videoaulas; Plataforma digital oferecida pelo sistema poliedro.
Ramos (2021).	Estatística.	Youtube; WhatsApp; PowerPoint.
Marques, Sant'Ana e Sant'Ana (2022).	Função Afim.	Material digital complementar; videoaula.

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir da tabela 4, podemos constatar que as pesquisas acadêmicas abrangem diversas áreas do conhecimento matemático nos processos de ensino e aprendizagem mediados pela SAI. Dessa forma, além dos livros didáticos, apostilas, mediações e diálogos promovidos no ambiente de sala de aula e fora dele, percebemos que os recursos digitais tecnológicos foram cruciais para a construção do conhecimento pelos estudantes, pelo fato da possibilidade de terem acesso aos conteúdos antecipadamente, e apresentarem assíduos e comprometidos, tanto nas discussões como nas atividades práticas, conforme resultados apresentados nas pesquisas *corpus* de análise.

Santana e Sant'Ana (2018) afirmam que a produção audiovisual propicia o despertar motivacional dos estudantes, fazendo com que estes progridem e se motivem a aprender pelo prazer em aprender. As salas de aulas precisam cada vez mais de estudantes

motivados e, para além disso, que assumam uma postura ativa, interagindo com os colegas e professores, para a promoção de sua aprendizagem (Santana; Sant'ana, 2018).

4.3 Eixo temático 3: Quais resultados sobre a SAI as pesquisas revelaram?

Visando identificar as similaridades entre os resultados das experiências abordadas nas pesquisas, foi possível perceber uma pluralidade. Neste quesito, Almeida (2019); Barros (2021); Calheiros (2019); Cevikbas e Kaiser (2021); Dias (2019); Souza (2020); Dziadzio e Ferreira (2020); Freire (2019); Freire e Romão (2020); Marques e Barbosa (2021); Mendes (2020); Muraro e Góes (2022); Muraro (2019); Oliveira (2021); Sanches Batista e Marcelino (2021.a); Sanches Batista e Marcelino (2021.b); Marques, Sant'Ana e Sant'Ana (2021); Ramos (2021); Santana (2018); Santos (2019); Silva (2021); Tobias (2018) e Zanchettin (2020) revelaram que a SAI contribuiu para a aprendizagem dos estudantes com relação ao tema proposto, além de promover o desenvolvimento cognitivo, emocional, crítico, reflexivo e autônomo dos estudantes.

Dziadzio (2019); Silva (2019); Almeida (2017); Hónorio e Scortegagna (2017); Hónorio, Scortegagna e Freire (2019); Dziadzio e Ferreira (2020); Matos (2018); Muraro (2019); Freire (2019) e Santos (2019) expõem que a Sala de Aula Invertida possibilitou o desenvolvimento do trabalho colaborativo e cooperativo entre os estudantes, fortalecendo a construção da interatividade e do diálogo, proporcionando aulas mais interativas e reflexivas.

Dziadzio (2019); Hónorio e Scortegagna (2017); Hónorio, Scortegagna e Freire (2019); Dziadzio e Ferreira (2020) e Hónorio (2017) constataram que a SAI possibilitou aos estudantes acessarem o conteúdo a qualquer momento e em qualquer lugar, além de motivá-los a desenvolver o hábito de realizar os estudos prévios dos conteúdos matemáticos.

Hónorio (2017); Hónorio, Scortegagna e Freire (2019) denotam que a SAI possibilita aos estudantes uma reflexão sobre os conteúdos matemáticos estudados.

Júnior (2019); Soares e Mercado (2020) e Matos (2018) provam que a SAI possibilita o aumento no desempenho avaliativo dos estudantes, e, por sua vez, auxilia no preenchimento de lacunas existentes no ensino de matemática.

Barros (2021); Calheiros (2019); Dziadzio (2019); Silva (2019); Santos Junior (2019); Freire (2019); Muraro e Góes (2022) ressaltam a importância da utilização das tecnologias digitais no ambiente educacional, que, por sua vez, contribui para uma mudança

comportamental dos estudantes, fazendo com que haja um maior interesse pelos conteúdos matemáticos que estão sendo propostos. Concordamos com Lima e Rocha (2022) que:

Na perspectiva da aprendizagem, os alunos podem construir e desenvolver autonomias e criticidade em seus processos de aprender, desenvolvendo habilidades e competências com o auxílio das ferramentas digitais, seja por aplicativos ou software que contribuam para a sua formação. Diante dessas ferramentas pode-se perceber o imenso potencial educacional capaz de fazer uma abordagem mais concreta de elementos matemáticos, que muitas vezes, parecem ser impossíveis de serem entendidos em uma explicação conceitual e abstrata (Lima; Rocha, p. 737).

Santos Junior (2019) e Santana (2018) afirmam que a SAI pode ser uma metodologia que é possível ser utilizada para colaborar com os professores, afim de fugir do ensino tradicional, pois esta consegue unir as tecnologias digitais ao ensino tradicional, diversificando os papéis dos estudantes e professores. Mas, para que essa fuga ocorra, concordamos com Oliveira e Santana (2022), quando afirmam que o primeiro passo para sair da aula tradicional é dar protagonismo e voz aos estudantes e mediar o processo de ensino e aprendizagem de forma a conduzi-los à construção de um conhecimento consistente.

Por fim, um ponto bem interessante e ressaltado por Santos Junior (2019) é a questão do planejamento dos professores, ao propor utilizar a SAI. Isso eles justificam pela demanda de tempo que o professor terá disponível para preparar as atividades e materiais para as aulas.

5. Considerações finais

Este artigo propõe analisar as publicações científicas nacionais e internacionais, a respeito da utilização da SAI no Ensino de Matemática da Educação Básica. Para tanto, realizou-se uma investigação a partir de periódicos na plataforma sucupira, com área de avaliação em “ensino”, *qualis* A1 a B5 e as dissertações e teses da BDTD, no período que compreende janeiro de 2007, quando surgiu o termo SAI a junho de 2022.

Por meio das palavras-chave no português: Aula invertida; SAI; Ensino Híbrido e Modelo de Rotação, que foram traduzidas para os idiomas Inglês e Espanhol, pudemos acessar os sítios eletrônicos dos periódicos e da BDTD. Com isso, adotando todos os critérios metodológicos, nossa pesquisa limitou-se a 12 artigos e 19 dissertações. A partir da leitura inicial dos resumos e, posteriormente, das pesquisas por completo, combinamos

Sala de Aula Invertida no ensino de matemática da educação básica: um estudo das produções científicas

os pressupostos da pesquisa bibliográfica com a meta-análise, afim de conseguir extrair os dados essenciais para a constituição de uma análise a partir de eixos temáticos.

Assim, após realizar as leituras, identificamos 3 Eixos temáticos (1. Quais referências bibliográficas sobre a SAI são utilizadas nos trabalhos?; 2. Quais conteúdos matemáticos são utilizados nos trabalhos? e 3. Quais resultados sobre a utilização da SAI as pesquisas revelaram?). Com isso, conseguimos obter um cenário de resultados. O primeiro deles foi com relação às referências bibliográficas que fundamentam a SAI nas pesquisas, sendo identificados Bergmann e Sams (2016), os quais justificam-se por serem os precursores da SAI em 2006.

O segundo eixo revelou que a SAI vem sendo trabalhada em diferentes conteúdos da matemática, unindo um leque de tecnologias educacionais para a promoção da aprendizagem dos estudantes. Por fim, o terceiro eixo, cujos resultados das pesquisas apresentaram que a SAI favorece o desenvolvimento do trabalho colaborativo e participativo, da aprendizagem significativa, autonomia, reflexão, criticidade, aumento no desempenho avaliativo dos estudantes, entre outros resultados.

A partir dessa proposta, conseguimos perceber que a SAI favorece, de forma positiva, para o ensino de matemática e aprendizagem dos estudantes. Nesse intuito, provocamos os professores, pesquisadores e estudiosos de modo geral, para que possam estar adotando, em suas propostas didáticas, a SAI, além de contribuir para que a temática esteja cada vez mais presente nos palcos de divulgações da comunidade científica e também nas salas de aula de matemática do nosso país. Isso beneficiará os nossos estudantes na promoção da sua autonomia e na produção de sua própria aprendizagem.

Referênciasⁱⁱⁱ

AMARAL, Rosimeire dos Santos; SANT'ANA, Irani Parolin; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. História do Ensino de Aritmética no Brasil: análise do manual “metodologia do ensino primário” - 1932. **Com a palavra o Professor**, v. 4, n. 8, Jan./Abr. 2019.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2021.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 9, p. 7–20, Jun. 2014.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

FELCHER, Carla Denize Ott; VIÇOSA, Cátia Silene Carrazoni Lopes; SOARES, Renata Godinho; FOLMER, Vanderlei. O uso da sala de aula invertida para ensinar polígonos. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 1, p. 1-18, 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

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

LIMA, Marta Gomes; ROCHA, Adriano Aparecido Soares da. As tecnologias digitais no ensino de matemática. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 5, p. 729-739, Mai. 2022.

MENEZES, Luiz Maurício Bentim da Rocha; OLIVEIRA, Selma Maria de. Sala de aula invertida: Emancipação de Freire e Rancière. **Educação**, v. 47, p. 1-24, Jan./Dez. 2022.

MORAN, Kristen; MILSOM, Amy. The Flipped Classroom in Counselor Education. **Counselor Education & Supervision**, v. 54, p. 32-43, Mar. 2015.

OLIVEIRA, Tamiles da Silva; SANTANA, Eurivalda Ribeiro dos Santos. Uma aula sobre Cálculo algébrico no ensino remoto emergencial. **Com a palavra, o Professor**, v. 7, n. 19, Set./Dez. 2022.

SANTANA, Cosmerina Angélica Soares de.; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Produção de vídeo estudantil e aprendizagens matemáticas: um estudo segundo os pressupostos da teoria das inteligências múltiplas. **Olhar de Professor**, v. 21, n. 1, p. 131-142, 2018.

SANT'ANA, Irani Parolin; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Aspectos gerais do ensino de matemática no estado da Bahia. **Com a palavra, o professor**, v. 4, n. 8, p. 93-105, Jan./Abr. 2019.

SANTOS, Zenildo; COSTA, Lucio Campos; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Evidências do movimento da matemática moderna no ensino primário no município de Aiquara-BA (1965-1980). **Revista Cocar**, v. 14, n. 6, p. 227-250, Mai./Ago. 2019.

SANTOS, Zenildo; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. O ensino de matemática e cultura escolar dos grupos escolares do município de Aiquara, Bahia (1965-1985). **Revista Cocar**, n. 6, p. 227-250, Mai./Ago. 2019.

SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva. **Sala de aula invertida**: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. 2016. 185 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologias Educacionais em Rede) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2016.

Sala de Aula Invertida no ensino de matemática da educação básica: um estudo das produções científicas

SCHREIBER, Karla Priscila et al. Sala de aula invertida no ensino de matemática: mapeamento de pesquisas científicas na área de ensino. **Educ. Matem. Pesq.**, v. 9, n. 2, p. 222-235, 2018.

SCOLARO, Joelma Kominkiewicz; SILVA, Juliano Tonezer da. Sala de Aula Invertida: um recurso pedagógico para ensinagem dos sistemas de equações polinomiais do 1º grau. **REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino**, v. 7, n. 1, p. 129-149, 2023.

SELINGARDI; Ainá Montessanti; ANDRADE, Cecília Pereira de. Possibilidades de metodologias ativas na resolução de problemas em turmas de cursos técnicos integrados ao ensino médio. **Com a palavra, o Professor**, v. 7, n. 18, p. 308-327, Mai./Ago. 2022.

SILVA, Felipe Queiroz da et al. Um relato de experiência da utilização de RPG Pedagógico no ensino de matemática. **Com a palavra, o professor**, v. 7, n. 19, p. 122-134, Set./Dez., 2022.

SILVA, Veronice Meira da; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin. Pesquisas que relacionam matemática e arte: uma análise dos trabalhos publicados na biblioteca digital brasileira de teses e dissertações. **Com a palavra, o professor**, v. 7, n. 18, p. 35-56, Mai./Ago., 2022.

SOARES, Tatiana Silva santos; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Matemática moderna entra em cena no grupo escolar Pedro Alves Cunha: livro didático, marcas de uma prática cultural. **Com a palavra, o professor**, v. 4, n. 8, p. 281-299, Jan./Abr., 2019.

VALENTE, José Armando. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.

VALENTE, José Armando. Blended Learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, n. 4, p. 79-97, 2014.

Notas

ⁱ Tradução das palavras chaves: Sala de Aula Invertida; Aula Invertida; Ensino Híbrido; Modelo de Rotação, para:

1. Inglês: *Flipped Classroom; inverted; Blended Learning; Rotation Model*.

2. Espanhol: *Aula Invertida; Invertida; Enseñanza híbrida; Modelo de Rotación*.

ⁱⁱ Sanches, Batista e Marcelino (2021) tem dois trabalhos sobre a SAI em diferentes revistas. Para diferenciar utilizamos: Sanches, Batista e Marcelino (2021.a) para referenciar a pesquisa deles da revista EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana e Sanches e Batista e Marcelino (2021.b), para referenciar a pesquisa referente a Revista Cocar.

ⁱⁱⁱ As referências referentes aos artigos e as dissertações utilizados para análise, podem ser visualizados nas Tabela 1 e 2.

Agradecimentos

O presente artigo recebeu o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB, ao qual agradecemos o financiamento. Agradecemos ainda ao Grupo de Estudos em Educação Matemática GEEM, pelas contribuições para construção e realização da pesquisa.

Sobre os autores

Nadson Santos de Castro Junior

Estudante de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPG-ECFP) Jequié-BA. E-mail: nadsoncastro99@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2804-2846>.

Claudinei de Camargo Sant’Ana

Doutor em Educação, professor titular da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista - BA, Líder do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM), E-mail: claudinei@ccsantana.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1429-4559>.

Irani Parolin Sant’Ana

Doutora em Educação Matemática, professora da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista – BA, Líder do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM), E-mail: irani@ccsantana.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1857-3638>.

Recebido em: 02/06/2023

Aceito para publicação em:01/07/2023