

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
Programa de Pós-Graduação
- Educação Científica e Formação de Professores -



PPG.ECFP

Programa de Pós-Graduação em
Educação Científica e Formação de Professores



**SALA DE AULA INVERTIDA COM PROFESSORES QUE ENSINAM
MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: uma proposta como
possibilidade(s) de desenvolvimento profissional**

NADSON SANTOS DE CASTRO JUNIOR

2024

NADSON SANTOS DE CASTRO JUNIOR

**SALA DE AULA INVERTIDA COM PROFESSORES QUE ENSINAM
MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: uma proposta como
possibilidade(s) de desenvolvimento profissional**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia para obtenção do título Mestre em Educação Científica e Formação de Professores

Orientador: Prof. Dr. Claudinei de Camargo Sant'Ana
Coorientadora: Profa. Dra. Irani Parolin Sant'Ana

Jequié/BA - 2024

Ficha Catalográfica

C355s Castro Júnior, Nadson Santos de

Sala de aula invertida com professores que ensinam matemática na educação básica: uma proposta como possibilidade(s) de desenvolvimento profissional / Nadson Santos de Castro Júnior.- Jequié, 2023.
164f.

(Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, sob orientação do Prof. Dr. Claudinei de Camargo Sant'Ana e coorientação da Profa. Dra. Irani Parolin Sant'Ana)

1.Ensino híbrido 2.Tecnologias digitais 3.Aprendizagem 4.Formação continuada docente 5.Educação matemática I.Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia II.Título

CDD – 510.07

Rafaella Cândia Portela de Sousa - CRB 5/1710. Bibliotecária – UESB - Jequié

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
Campus Universitário de Jequié/BA
Programa de Pós-Graduação
Educação Científica e Formação de Professores

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**SALA DE AULA INVERTIDA COM PROFESSORES QUE
ENSINAM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA
PROPOSTA COMO POSSIBILIDADE (S) DE DESENVOLVIMENTO
PROFISSIONAL**

Autor: Nadson Santos de Castro Junior
Orientador: Claudinei de Camargo Sant'Ana

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação defendida por **Nadson Santos de Castro Junior** e aprovado pela Comissão Julgadora.
Data: 08/02/2024

Assinatura do/a orientado/a



Prof. Dr. Claudinei de Camargo Sant'Ana (Orientador)



Profa. Dra. Irani Parolin Sant'Ana (Coorientadora)

Comissão Julgadora:



Profa. Dra. Ana Lúcia Pereira (UEPG)



Profa. Dra. Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão (PPG-ECFP)

2024

Dedicatória

Dedico este trabalho a minha mãe, Clemilda dos Santos, ao meu pai, Nadson Castro (in memoriam), a minha tia, Rosenilda Queiroz, meu tio, Felipe Queiroz, ao professor Claudinei e a professora Irani, sem os quais nada seria possível.

Agradecimentos

[...] e aprendi que se depende sempre, de tanta, muita, diferente gente.
Toda pessoa sempre é as marcas das lições diárias de outras tantas pessoas.
É tão bonito quando a gente entende que a gente é tanta gente onde quer que a gente vá;
É tão bonito quando a gente sente que nunca está sozinho por mais que pense estar.
[...]
Gonzaguinha

A Deus, por me guiar e proporcionar esse momento ímpar em minha vida.

À minha família (mãe, irmão, irmãs, tios, tias, primos, primas, sobrinho, avó) pelo apoio incondicional e incentivo.

Ao meu orientador, prof. Dr. Claudinei de Camargo Sant'Ana, por todos incentivos, apoio, conselhos e orientações.

À profa. Dra. Irani Parolin Sant'Ana pelo apoio, contribuições, e orientações e oportunidades.

Ao Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM), pelo acolhimento, por me proporcionar conhecer pessoas tão especiais que levo comigo para vida e por contribuir em minha vida profissional e acadêmica.

À Banca Examinadora, formada pela profa. Dra. Irani Parolin Sant'Ana; profa. Dra. Tânia Rocha da Silva Gusmão; Profa. Dra. Ana Lúcia Pereira, por aceitar nosso convite e proporcionar um momento rico de sugestões e reflexões importantes para melhoria da pesquisa.

A todos os professores(as), secretárias que estão e passaram pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPG-ECFP).

Aos amigos e professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), *campus* Valença que contribuem sempre comigo, incentivando e colaborando com o meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

Aos meus colegas de turma de mestrado e aos discentes de doutorado, pelas conversas e contribuições com a pesquisa.

Aos meus amigos Kassio, Nila, Luz e Nina que além de contribuir com a realização desta pesquisa, foram companheiros(as) em todos os momentos, compartilhando

saberes, experiências de vida que foram fundamentais durante a minha vivência cursando o mestrado.

Aos meus quatro amigos (irmãos) que o IFBA me presenteou: Kaique, Israel, Jefferson e Rafael, que estão comigo sempre.

Aos meus amigos (irmãos): Deivson e Jamile, pelos incentivos e conversas.

Aos meus amigos Karine e William pelo apoio.

A professora e secretária de educação da cidade de Valença-Ba Albetete Freitas, pelas conversas, apoio e contribuição com a realização da pesquisa.

Enfim, agradeço a todos que contribuíram direta e indiretamente com a realização desta pesquisa.

Eterna gratidão!!!

Epígrafe

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou sua construção. (Paulo Freire)

RESUMO

Este estudo teve como objetivo investigar as implicações de uma ação formativa nos moldes da Sala de Aula Invertida-SAI, para o desenvolvimento profissional dos professores que ensinam matemática na Educação Básica. A dissertação está organizada no formato *multipaper*, composta pela apresentação, introdução, discussão sobre a SAI, discussão metodológica, 3 artigos e as considerações finais. Trata-se de uma investigação qualitativa, com a utilização de dados bibliográficos (Meta-análise e Estado da Arte) e empírico (Pesquisa-formação), com dados coletados a partir de artigos de periódicos com *qualis* CAPES entre A1 e B5; Dissertações e Teses da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações gravações da formação *online*; aplicação de questionários e entrevistas. A análise dos dados foi guiada pelo processo da Análise de Conteúdo, sendo utilizadas categorias emergentes surgidas a partir do confronto dos dados observáveis com a literatura científica que discute a temática. Os resultados obtidos revelaram que há mais experiências realizadas com a SAI no ensino de matemática, do que formação continuada, o que possibilita abrir margens para a relevância desta pesquisa, pois contribui para comunidade científica ampliando cada vez mais discussões sobre a temática. Além disso, as bibliografias corpus de estudos foram satisfatórias e promissoras para a realização da ação formativa, uma vez que contribuíram para que os professores pudessem utilizá-las durante o desenvolvimento das atividades teóricas e práticas. Portanto, a formação foi avaliada pelos professores (cursistas) de forma positiva, pois estes conseguiram promover momentos valiosos de discussões e debates, além do engajamento na construção de propostas de SAI coletivas e individuais, intercalando a formação com as experiências de vida, o que é primordial para construção de novas aprendizagens que implica diretamente no seu desenvolvimento profissional.

Palavras-chave: Ensino Híbrido. Tecnologias Digitais. Aprendizagem. Formação Continuada Docente. Educação Matemática.

ABSTRACT

This study aimed to investigate the implications of a formative action in the Flipped Classroom-FC model for the professional development of teachers who teach mathematics in Basic Education. The dissertation is organized in a multipaper format, comprising the presentation, introduction, discussion of the FC, methodological discussion, 3 articles, and final considerations. It is a qualitative investigation, using bibliographic data (Meta-analysis and State of the Art) and empirical data (Training-research), collected from journal articles with CAPES Qualis ranking between A1 and B5; Theses and Dissertations from the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations; recordings of online training; application of questionnaires and interviews. Data analysis followed the Content Analysis process, using emerging categories that arose from the comparison of observable data with scientific literature discussing the theme. The results revealed that there are more experiences conducted with the FC in the teaching of mathematics than continued education, which opens up margins for the relevance of this research, contributing to the scientific community by expanding discussions on the topic. Furthermore, the bibliographic corpus of studies was satisfactory and promising for the implementation of the formative action, as it contributed to teachers being able to use them during the development of theoretical and practical activities. Therefore, the training was positively evaluated by the teachers (participants), as they were able to promote valuable moments of discussions and debates, as well as engagement in the construction of collective and individual FC proposals, interweaving training with life experiences, which is crucial for building new learning that directly impacts their professional development.

Keywords: Blended Learning. Digital Technologies. Learning. Continuing Teacher Education. Mathematics Education.

Lista de Ilustrações

Figura 1 - Desenho da Pesquisa.....	25
Figura 2 - Proposta de Ensino Híbrido.....	28
Figura 3- SAI na concepção de Bishop e Verleger (2013).....	35
Figura 4 - Quantitativo de Bibliografias que fundamentam a Sala de Aula Invertida nas pesquisas.....	75
Figura 5 - Esquema Básico da SAI.....	76
Figura 6 - Distribuição de artigos que abordam a SAI, por processos formativos	99
Figura 7 - Fases da Análise de Conteúdo adotado no estudo.....	119
Figura 8 - Print de uma videoaula confeccionada por um dos cursistas.....	129

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Periódicos corpus do estudo	45
Tabela 2 - Relação de Programas de Pós-Graduação corpus de coleta de dissertações e Teses.....	45
Tabela 3 - Distribuição de artigos por periódicos	67
Tabela 4 - Distribuição das dissertações por ano	69
Tabela 5 - Distribuição das referências bibliográficas sobre a SAI por pesquisas.....	73
Tabela 6 - Relação dos conteúdos matemáticos e recursos tecnológicos encontrados nas pesquisas.....	78
Tabela 7 - Quantitativo de artigos encontrados nos periódicos distribuídos por processos formativos.....	94
Tabela 8 - Relação de artigos que abordam a SAI na formação continuada de professores que ensinam matemática por periódicos	96

Lista de Quadros

Quadro 1 - Caracterização dos sujeitos da formação	47
Quadro 2 - Planejamento da ação formativa	49
Quadro 3 - Bibliografias disponibilizadas para promover as discussões na formação.....	122

Lista de Abreviaturas e Siglas

AC	Análise de Conteúdo
ACCE	Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EaD	Educação à Distância
EB	Educação Básica
EM	Ensino Médio
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FAVENI	Faculdade Venda Nova Imigrante
GEEM	Grupo de Estudos em Educação Matemática
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
LDB	Lei das Diretrizes e Bases da Educação Básica
PPG-ECFP	Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores
PPG-EFHC	Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências
SAI	Sala de Aula Invertida
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TD	Tecnologias Digitais
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UNIBF	União Brasileira de Faculdade

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	16
INTRODUÇÃO	20
CAPÍTULO 1	26
SALA DE AULA INVERTIDA	26
1.1 Caminhos conduzidos até a SAI.....	26
1.2 - Breve histórico da SAI.....	29
1.3 - Uma busca conceitual	33
1.4 - Formação continuada docente para a utilização das metodologias ativas.....	36
1.5 - Desenvolvimento profissional dos professores que ensinam matemática	39
CAPÍTULO 2	42
METODOLOGIA E PROCESSOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS	42
2.1 Abordagem metodológica utilizada na investigação	42
2.2 Caracterização dos objetos e sujeitos da pesquisa	44
2.2.1 Caracterização dos participantes da ação formativa.....	46
2.3 Descrição da ação formativa	48
2.4 Procedimentos e instrumentos de coleta de dados	55
2.4.1 A observação participante.....	55
2.4.2 Questionários	55
2.4.3 Entrevistas	55
2.4.4 As gravações dos encontros.....	56
2.5 Técnica de análise de dados	56
ARTIGO I	60
ARTIGO II.....	87
ARTIGO III	111
CONSIDERAÇÕES FINAIS	137
REFERÊNCIAS	140
APÊNDICES.....	148
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE	149
APÊNDICE B - Termo de Autorização para uso de Imagens e Depoimento	153
APÊNDICE C - Questionário	154
APÊNDICE D - Roteiro da Entrevista	156
ANEXOS	158
Anexo A - Parecer do Comitê de Ética	159

APRESENTAÇÃO

Por ser uma pesquisa que parte de uma indagação constituída ao longo de um processo formativo e que vai além da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) como estudante regular de Mestrado, orientado pelo Prof.º Dr. Claudinei de Camargo Sant’Ana e coorientado pela Prof.ª Dra. Irani Parolin Sant’Ana, nesta seção, peço licença para utilizar a primeira (1ª) pessoa do singular em alguns momentos da escrita.

Negro, oriundo do município de Valença, interior da Bahia, sempre me dediquei aos estudos, com o propósito de “ser um alguém na vida”, como diziam meus familiares na época. Com tanta ânsia, agarrei todas as oportunidades profissionais e educacionais que surgiam em minha vida, almejando voos altos. O primeiro avançar foi ingressar como estudante do Ensino Médio (EM), no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), campus Valença em 2008, concluindo em 2010, aos 17 anos.

No ínterim do processo formativo, tanto no EM (2008-2010), quanto na graduação: Licenciatura em Matemática no IFBA, *campus* Valença (2016-2019) foram constituídos de diálogos, vivências e incentivos me fazendo refletir e progredir ao longo das vivências. Não deixando de lado toda aprendizagem e as contribuições que o IFBA trouxe para o futuro acadêmico. Contudo, os indícios desta investigação partem de minha inserção no curso de Pós-Graduação a nível de especialização em Educação Financeira, ofertado pela União Brasileira de Faculdade (UNIBF) à distância e paralelamente ao advento da Pandemia da COVID-19 em 2020 inserindo-se em um curso de extensão virtual promovido pelo IFBA, intitulado “Ciclo de Estudos Tecnologias Digitais e Ensino de Matemática”.

Esses dois processos importantes para minha formação inacabada, trouxe indagações relevantes sobre a Educação à Distância (EaD) e o Ensino Remoto, bem como as leis de regulamentação, práticas de ensino, comunicação e interação, tecnologias, que fazem com que esta modalidade de ensino a distância e de atividades de ensino e aprendizagem (Ensino Remoto)

sejam executadas. As vivências nesses dois processos me deixavam cada vez mais impactados com as fragilidades que apresentavam com relação aos formatos das aulas e forma como eram promovidas as interações e a comunicação.

Em 2021 fui aprovado na seleção para aluno especial de mestrado da disciplina de Tendências em Educação Matemática, do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPG-EFHC) da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Esta disciplina me inseriu no mundo da pesquisa proporcionando discussões sobre a EaD, Ensino Online, Ensino Híbrido e Ensino Remoto, investigando na literatura científica nacional e internacional, pesquisas relacionadas à temática. Assim, ao finalizar o curso em junho de 2021, tive a possibilidade de entregar um projeto de pesquisa ao qual propus discutir sobre a comunicação e interação na EaD. Assim, esse projeto foi crucial para ingressar como estudante regular de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPG-ECFP) da UESB.

Mas antes desse ingresso, em agosto de 2022, cursei como aluno especial de mestrado do PPG-ECFP na disciplina de Novas Tecnologias na Educação em Ciências e Matemática, ministrada pelo professor Dr. Claudinei de Camargo Sant'Ana. Ao cursar a disciplina o professor propôs que cada estudante escolhesse uma das temáticas propostas na disciplina e desenvolvessem uma apresentação a partir das bibliografias sugeridas. Assim, por critério de curiosidade, escolhi a temática Sala de Aula Invertida (SAI).

Paralelo à disciplina, cursei a especialização em Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação pela Faculdade Venda Nova Imigrante (FAVENI), e aproveitando a temática SAI, estendi minhas leituras e perspectivas para a especialização, desenvolvendo o trabalho final de curso com a SAI.

Como o projeto de pesquisa submetido na seleção do mestrado foi voltado para EaD, ao adentrar como aluno regular de mestrado, a primeira orientação, conduziu para uma reflexão acerca de algumas colocações

existentes no projeto de pesquisa. Sendo assim, me orientaram seguir por uma perspectiva que envolvesse metodologias ativas, tecnologias e formação de professores.

Com todas as interrogações, questionamentos e discussões na primeira orientação, definimos como uma proposta inicial a SAI, levando em consideração que já tínhamos discutido sobre a temática anteriormente na disciplina cursada como aluno especial. Dessa forma, sugeriram a realização da leitura acerca da bibliografia de Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) e as dissertações realizadas pelos colegas do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM) que se aproximavam da proposta, como: Carneiro (2013), Almeida (2013), Souza (2014), Ribeiro (2017), Santana (2018), Brito (2020), Teixeira (2021), pois apresentavam contextos que poderiam contribuir significativamente para a elaboração de um novo projeto de pesquisa.

A partir do primeiro contato com os orientadores e a delimitação de uma nova perspectiva da pesquisa, além dos diálogos constituídos com universidade (espaço físico e professores, colegas, amigos e demais) e principalmente do GEEM, construímos nosso projeto de pesquisa e em seguida, iniciamos uma leitura baseada na bibliografia de Bergmann e Sams (2021) ao qual tomamos como referência para discutir a SAI.

Realizando a leitura, surgiu uma inquietação em investigar como a SAI aparece nas pesquisas nacionais e internacionais na área da Educação Matemática. Dessa forma, dirigi-me à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e aos periódicos nacionais e internacionais conforme Plataforma Sucupira da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), para entender um pouco sobre as pesquisas realizadas.

Em razão disto, na literatura científica nacional/internacional identifiquei que existiam lacunas com relação às pesquisas que contemplavam a SAI na Formação de Professores bem como experiências realizadas na Educação Básica (EB) no que tange a Matemática. A partir desse momento, comecei a refletir e surgiram alguns questionamentos como: será que há

formações continuada para os professores utilizarem a SAI no Ensino de Matemática da EB? Será que há rejeições por parte dos professores quanto a utilização da metodologia? Qual será a justificativa para esse quantitativo de pesquisas? Será que a SAI é uma metodologia desconhecida pelos professores? Sendo assim, foram várias interrogações, até culminar numa possível problematização de pesquisa a ser realizada.

A partir dessas interrogações, em conversa com meu orientador, delimitamos que nosso foco seria a formação continuada de professores de matemática, associado a SAI, justificado pela lacuna identificada na literatura e a necessidade de uma contribuição não apenas para comunidade científica, mas também para a acadêmica.

A partir de todas as leituras e inferências realizadas, delimitamos que iremos ofertar uma ação formativa para os professores de matemática da EB, visando contribuir na sua formação continuada e, conseqüentemente, no seu desenvolvimento profissional. Não se limitando apenas a isso, nossa proposta também visa trazer para discussões os retornos dos professores em formação, pois estes irão aplicar os conhecimentos adquiridos na formação em suas turmas de matemática da EB.

De modo geral, esperamos que esta pesquisa realizada contribua de maneira reflexiva para os professores de matemática, apontando a importância da metodologia da SAI do Ensino de Matemática na EB e com isto, apresentando caminhos para implementação desta, em suas propostas didáticas, pois beneficiará muito o processo de ensino e aprendizagem, na configuração de ambientes colaborativos e interativos que convidem os estudantes para o desenvolvimento de novas habilidades em seu processo formativo.

INTRODUÇÃO

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) trouxeram para a nossa sociedade uma nova forma de refletir sobre uma educação que promova a relação entre o sujeito e o conhecimento (Ribeiro; Sant'Ana; Sant'Ana, 2021; Sant'Ana; Sant'Ana; Sant'Ana, 2023). Essa vinculação, concomitantemente com o avanço tecnológico, propõe que estes sujeitos estejam cada vez mais abertos a novos processos de atualização (Brito; Sant'Ana, 2020). Todavia, para que haja essa modernização na formação dos professores, é fundamental a implementação de políticas públicas consistentes, que proporcionem a estes uma apropriação teórico-prática sobre as TDIC, visando promover a interlocução entre a formação e a inserção das tecnologias nas salas de aula da EB (Leite; Lima; Carvalho, 2020).

Adentrando às instituições escolares, são, notoriamente, identificados diversos estudantes desinteressados com os estudos, por fatores que podem advir de ordem social e/ou internas às escolas. Essa situação implica, diretamente, no trabalho do professor, que, por sua vez, precisa recorrer aos novos métodos de ensino para conseguir recuperá-los e inseri-los de volta ao processo de ensino e aprendizagem.

Perante a essa situação, observa-se a necessidade de um novo perfil profissional para o desenvolvimento do trabalho docente, que fuja da mera transmissão de conhecimentos e estabeleça novos rumos de aquisição, constituição, e socialização de saberes (Lévy, 1999; Rocha; Nogueira, 2019).

Um exemplo relacionado ao exposto acima é a cibercultura. Esta, por sua vez, vem assinalando, na educação, a necessidade de redefinições das suas finalidades para atender às novas demandas, que estão relacionadas à formação de professores (habilitação destes profissionais, para saberem lidar com as crescentes mudanças integradas ao meio tecnológico) e ao processo de ensino e aprendizagem (modificações de métodos de ensino, para uma forma flexível e interativa, que proporcionem aos educandos uma formação crítica e reflexiva, capaz de ressignificar os conteúdos apresentados) (Silva, 2020).

Nesse contexto, entende-se que as contribuições que tendem para ressignificar o trabalho do professor pode advir de ações das universidades, que, além de contribuir para formação inicial do professor, podem colaborar para a sua formação continuada. Nesse quesito, concordamos com Cristovão, Silva e Bortoluzzi (2021), os quais afirmam que:

[...] cabe à universidade promover a formação continuada de seus egressos, assim como zelar pela formação continuada em geral, contribuindo com a produção do conhecimento acadêmico e com a melhoria da educação em todos os níveis (Cristovão; Silva; Bortoluzzi, 2021, p. 100).

Tendo em vista as discussões anteriores, esta investigação parte de ações da universidade, que, através do Programa de Extensão Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação (ACCE), proporciona a interlocução das atividades de ensino, pesquisa e extensão com a comunidade de professores da EB (Sant'Ana; Sant'Ana, 2023). Essas ações são propícias para estender as discussões para os ambientes externos à universidade, contribuindo para a comunidade acadêmica na sua formação continuada e, conseqüentemente, na melhoria do ensino da EB, que precisa de novas formas de conduzir os conteúdos para os estudantes.

O cenário pandêmico¹, causado pelo vírus da SARS-CoV-2, conduziu a mudanças pragmáticas na educação, principalmente, no ensino da EB. Estas, por sua vez, impactaram nos espaços em que ocorrem a docência, as práticas executadas pelos professores e, principalmente, a promoção dos diálogos e dedicação dos estudantes no que concerne à organização dos seus estudos. De certo modo, as TDIC, com suas plataformas digitais (*Moodle, Zoom*, dentre outras), foram as possíveis soluções para o momento, pois a questão do isolamento social convidou os professores e estudantes a dialogarem, virtualmente, através das TDIC.

¹ Em 11 de março de 2020, a Covid-19 foi caracterizada pela OMS como uma pandemia. O termo "pandemia" se refere à distribuição geográfica de uma doença e não à sua gravidade. A designação reconhece que, no momento, existem surtos de Covid-19 em vários países e regiões do mundo. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>>.

A utilização das plataformas digitais foi uma das estratégias para acompanhar as transformações da sociedade e proporcionar a socialização de conhecimentos entre docentes e discentes (Santana; Sales, 2020). Por conta disso, entra em cena o Ensino Remoto Emergencial, que é promovido por aulas remotas, por meio das TDIC, como forma de dar continuidade às aulas (Moreira; Henrique; Barros, 2020). Nesse intuito, esse ensino requiriu dos professores, coordenadores e gestores uma reflexão e um posicionamento quanto à inserção das tecnologias nos currículos, buscando novas formas de desenvolver o processo de ensino e aprendizagem, e, para além disso, as formas de avaliações.

[...] gestores, professores, pais e alunos, desenvolvem outros esquemas para garantir o trabalho e o estudo remotos, para ampliar os limites das escolas por meio de atividades online. Mesmo diante da precária inclusão digital no Brasil e das desconfianças de muitos, a Internet se tornou a tecnologia interativa por meio da qual, de muitas e criativas maneiras, milhares de crianças, jovens e adultos continuaram e continuam a ensinar e aprender nesses tempos conturbados. (Couto; Couto; Cruz, 2020, p. 212).

É notório que as tecnologias se fazem presentes na vida dos estudantes, sob diversas formas, como o compartilhamento de informações através das redes sociais (*Facebook, Instagram, Twitter*, entre outras), vídeos de canais do *Youtube* e outras plataformas digitais (Santos; Sant'Ana, 2019; Brito; Sant'Ana; Sant'Ana, 2020; Santos; Sant'Ana; Sant'Ana, 2023). Essa informatização possibilita que eles obtenham seus perfis de usuários, compartilhando dados com fins de seleções de emprego; interesse pessoais; formação de grupo de estudos, além de descoberta de novos amigos e novas informações sobre um determinado assunto (Silva; Serafim, 2016).

Com o anúncio do fim da Pandemia da Covid- 19, em 05 de maio de 2023, pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 2023), nota-se, no cenário educacional, que os professores ainda promovem seus ensinamentos transitando entre o ensino presencial e *online*, o que caracteriza este modelo de ensino como híbrido. Essa hibridização na educação faz com que sejam incrementadas, no ensino, metodologias que advêm do ensino híbrido, ao qual são consideradas ativas.

As metodologias denominadas ativas (*gamificação, design thinking, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em projetos, aprendizado por estações, estudo de caso, peer instruction, mapa conceituais e a SAI*) vêm sendo instrumentos pedagógicos dos professores para engajar os estudantes no processo de ensino e aprendizagem (Parada *et al.*, 2020). Nesse contexto, a formação continuada volta-se para profissionais da educação que estão à procura de cursos de formação continuada, que os tornem habilitados para minimizar os efeitos da pandemia na educação, como também se manter atualizados para dar continuidade ao trabalho, sobretudo, acarretado de desafios sociais. Nessa percepção, Souza (2008) relata que:

Ser professor, hoje, significa não somente ensinar determinados conteúdos, mas sobretudo um ser educador comprometido com as transformações da sociedade, oportunizando aos alunos o exercício dos direitos básicos à cidadania (Souza, 2008, p. 42).

Uma das metodologias que vem se destacando no cenário educacional e que apresenta características que visa a diversificação do ensino fugaz da mera transmissão de conteúdo é a SAI. Esta, por sua vez, incrementa as TD, no processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que haja uma interação e colaboração entre estudantes, professor e ensino aprendizagem, modificando o contexto educacional como um todo (Marques; Sant'Ana, Sant'Ana, 2022).

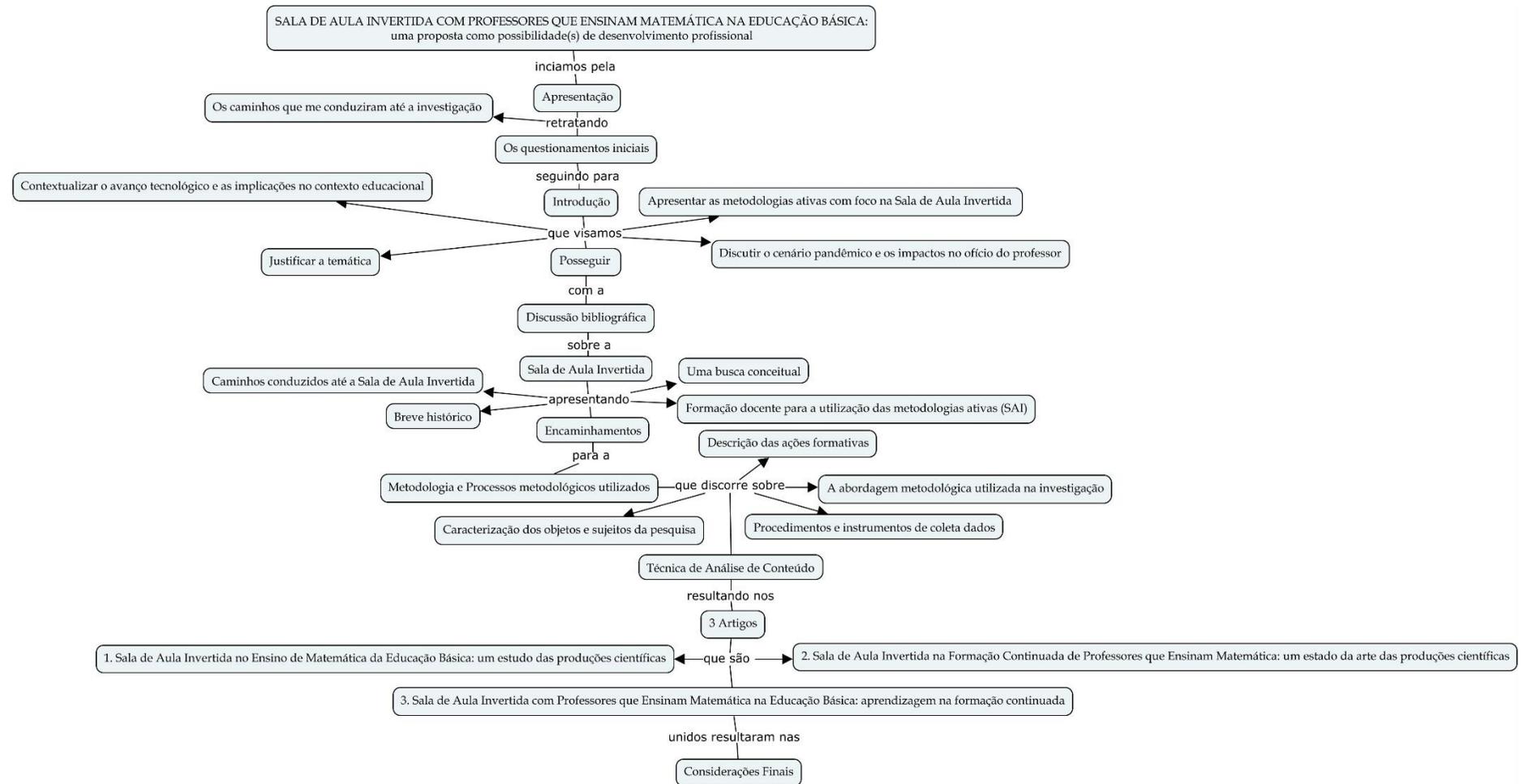
A partir das discussões levantadas até aqui, consideramos relevante realizar um processo formativo com os professores da EB sobre a SAI, de forma que possamos contribuir, significativamente, para um novo reflexo do ensino, principalmente da Matemática. Tal proposta visa garantir uma educação matemática mais contextualizada e participativa, na qual o aluno poderá se posicionar criticamente acerca dos conteúdos, sugerindo formas de ensinar e aprender de acordo com a metodologia utilizada pelo professor. Com isso, é possível se pensar numa educação de qualidade, com a utilização de novos métodos, recursos e instrumentos, os quais poderão refletir sobre a realidade sócio-cultural na qual estão inseridos os alunos.

Assim, para atender as indagações e objetivos propostos, delimitamos a escrita desta dissertação no formato *Multipaper*, que, conforme Fiorentini

(2016, p. 52), é composta por “um conjunto de artigos [geralmente] escritos em coautoria com o orientador”. Eles possuem características próprias, apresentam objetivos, revisão de literatura, procedimentos metodológicos, resultados e conclusões particulares (Jacobsen, 2016).

Desse modo, para melhor visualização desta pesquisa, quanto à sua estrutura procedimental a figura 1 detalha todas as nossas ações.

Figura 1 - Desenho da Pesquisa



Fonte: Elaborada pelos autores com o auxílio do software *CmapTools*

CAPÍTULO 1

SALA DE AULA INVERTIDA

1.1 Caminhos conduzidos até a SAI

O ensino de modo geral, enfrenta desafios com relação às salas de aula cada vez mais vazias e a desmotivação dos estudantes em querer adquirir o conhecimento socializado pelos professores. Ao longo dos anos é perceptível na literatura discussões voltadas para os problemas aos quais o ensino enfrenta. Precusores como Dewey (1916) e Freire (1987) verbalizaram críticas ao ensino, com relação a forma como as informações são socializadas com os estudantes, que inúmeras vezes são baseados na proposta de transmissão.

Este tipo de ensino é herança de uma educação gerada pelo modelo industrial que tem como foco preparar os estudantes para atender as necessidades do mercado de trabalho (Valente, 2014). Opondo-se a esse método de ensino, “caracterizada como tradicionalista”, o que Freire (1987) denominou por educação bancária. Ele apresenta na literatura diversas alternativas de práticas pedagógicas para docência, “consideradas ativas”, que convidam os estudantes a assumir uma postura mais participativa conduzindo para uma aprendizagem autônoma e significativa.

Neste viés, para que os estudantes sejam ativos no processo de ensino e aprendizagem, é interessante que as instituições escolares estejam sempre acessíveis a receber novas propostas de ensino e apoiar práticas que favoreçam ao aumento do desempenho intelectual dos estudantes. Colaborando com Freire (1987) as metodologias denominadas ativas podem ser uma das alternativas pedagógicas que favoreçam todo esse enredo apresentado.

As metodologias ativas se popularizaram por meio do Ensino Híbrido que surgiu nos Estados Unidos e na Europa como uma possível forma de resolver os problemas recorrentes da evasão dos estudantes de cursos à distância (Brito, 2020). Por conta disso, adotou como intenção maior,

oportunizar aos estudantes da EaD a um contato frequente com os professores, proporcionando uma maior motivação e acolhimento, a partir do maior volume de comunicações e interações presenciais (Brito, 2020).

Nas discussões por parte da comunidade científica é possível identificar diversas definições para o Ensino Híbrido. De modo geral, todas elas representam “convergência de dois modelos de aprendizagem: o modelo presencial, em que o processo ocorre em sala de aula, como vem sendo realizado há tempos, e o modelo *online*, que utiliza as tecnologias digitais para promover o ensino” (Bacich, Tanzi Neto; Trevisani, 2015, p. 52).

Em tese, o ensino híbrido combina, em sua prática pedagógica, métodos de ensino e aprendizagem presenciais e virtuais (Souza; Chagas; Anjos, 2018; Silveira, 2021). Portanto, as metodologias ativas se inserem dentro da proposta de ensino híbrido, pois conseguem englobar por intermédio das TD, práticas de ensino que transitam entre o presencial e o virtual, favorecendo aprendizagem autônoma e crítica dos estudantes em seu processo formativo. Por esta razão, Azevedo e Maltempi (2019) afirmam que as metodologias ativas buscam:

[...] promover o processo formativo do aluno, privilegiando a sua autonomia, investigação e criatividade ao construir conhecimentos científicos e empíricos sem se reduzir ao compasso do treinamento de conteúdos curriculares e processos lineares. É um processo biunívoco de aprendizagem no qual tanto aluno e professor interpretam o seu meio, levantam hipóteses, analisam contextos e constroem junto-engajadamente ideias e o conhecimento mobilizado (Azevedo, Maltempi, 2019, p. 239).

A proposta de ensino no formato híbrido configura-se como uma combinação metodológica que impacta nas ações do professor em situações de ensino, e, também nas ações dos estudantes referentes à aprendizagem. No entanto, é importante que o professor tenha conhecimento ao trabalhar o ensino híbrido com os estudantes, pois estes, em alguns casos, não estão habituados com a proposta.

O Ensino Híbrido propõe uma pluralidade em sua proposta metodológica, que gira em torno dos modelos disponíveis para serem utilizados no processo de ensino e aprendizagem. A figura 2 elaborada por

Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) apresenta a proposta de ensino híbrido e dentro deles uma subdivisão ao qual podemos denominá-las de metodologias ativas.

Figura 2 - Proposta de Ensino Híbrido



Fonte: Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 54)

A proposta de ensino, caracterizado pelo modelo de rotação, ao qual é foco do nosso estudo, apresenta alguns modelos a serem trabalhados no processo de ensino e aprendizagem. Dentre eles destaca-se SAI que, para os autores:

Nesse modelo, a teoria é estudada em casa, no formato online, e o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resolução de atividades, entre outras propostas. O que era feito em classe (explicação e conteúdo) agora é feito em casa, e o que era feito em casa (aplicação, atividades sobre o conteúdo) agora é feito em sala de aula. Esse modelo é valorizado como porta de entrada para o ensino híbrido, e há um estímulo para que o professor não acredite que essa seja a única forma de aplicação de um modelo híbrido de ensino, a qual pode ser aprimorada (Bacich; Tanzi Neto; Trevisani, 2015 p. 56).

A SAI surgiu como uma das formas disruptivas para a comunidade educacional, uma vez que esta favorece mudanças nos papéis desempenhados

pelos estudantes e professores no que se refere ao ensino e a aprendizagem, envolvendo estratégias inovadoras com o uso das TD. Sendo este um recurso imprescindível quando se fala em SAI, visto que a inversão só ocorre por conta dela.

Nos últimos anos tem havido uma atenção considerável pela comunidade acadêmica e científica com relação a SAI, principalmente em artigos e *blogs* online, ligados às áreas das ciências (biologia, química e física), bem como nas de saúde, computação e linguagens. Na área de matemática ao qual compõe o presente estudo, as pesquisas ainda são tímidas, principalmente quando se trata de divulgações com experiências realizadas com professores da EB. A justificativa para esta afirmação está nos estudos realizados pelos autores desta pesquisa que, com todos os critérios estabelecidos metodologicamente, obtiveram como resultados a necessidade da realização de mais pesquisas.

1.2 - Breve histórico da SAI

Demirel (2016) aponta que a SAI não é uma metodologia ativa de ensino que surgiu no século XXI. Isso porque alguns estudiosos da área, enfatizam que alguns métodos de inversão das aulas, são possíveis serem vistos muito antes do advento das TD e da SAI proposta por Jonathan Bergmann e Aaron Sams em 2006. O exemplo mais antigo encontrado na literatura é o do filósofo grego Sócrates, que enfatizou a necessidade de diálogos mais ativos em seus ensinamentos.

Schell e Mazur (2015) afirma que as propostas de utilizar a SAI como forma de estruturar uma aprendizagem mais aprofundada, consegue ser visível em um período mais cedo, na década de 1890. Neste sentido, contextualizam historicamente que:

Naquela época, o reitor da Escola de Direito de Havard, Christopher Columbus Langdell, desenvolveu o método de estudo de caso, pelo qual os estudantes de direito se preparavam para as aulas lendo casos e depois se engajaram no diálogo socrático

durante as aulas. O método de estudo de caso foi adotado universalmente por faculdades de direito e de administração; consideramos ser a primeira e última inovação pedagógica sustentada a atingir tal escala no ensino superior (Schell; Mazur, 2015, p. 323).

Os registros iniciais com métodos de inversão da aprendizagem, são fortemente marcados por experiências no Ensino Superior. Contudo, no início do século XIX, o militar General Sylvanus Thayer criou um sistema em *West Point* onde os estudantes de Engenharia, recebendo um conjunto de materiais, eram responsáveis por obter o conteúdo básico antes de vir para a sala de aula. O espaço da sala de aula foi então usado para pensamento crítico e resolução de problemas em grupo (Musallam, 2011).

No ano de 1920, o escocês John L. Baird, aproveitando os avanços tecnológicos do final do século XVIII, montou um dos primeiros modelos de televisão que se tem notícia. Isso contribuiu para fomentar a possibilidade da transmissão de conteúdos educacionais. Assim, em 1922, Thomas Edison que ficou conhecido por desenvolver a gravação de som e as tecnologias cinematográficas, reconheceu o valor dessa invenção na educação. Ele acreditava que o cinema estava destinado a revolucionar nosso sistema educacional e complementar nossos livros didáticos com cem por cento (100%) de eficiência (Roques, 2014).

Em 1968, Benjamin S. Bloom criou a famosa taxonomia de Bloom, e, também a filosofia educacional chamada "*Mastery Learning*", que ficou popularizada e muito utilizada na atualidade por vários pesquisadores e professores que aplicam métodos invertidos em suas classes. Essa estratégia de ensino que originalmente ficou conhecida como "*Learning for Mastery*" privilegiou para que diferentes estudantes aprendessem o mesmo material e alcançassem o mesmo nível de domínio. Neste período cujo a predominância do ensino era baseada na proposta tradicional, essa nova estratégia foi considerada inovadora porque proporcionou aos estudantes a diferenciação e a divisão em sala (Levine, 1985).

Como exposto até aqui, percebe-se que não foi exatamente na década de 1990 que o termo "*flipped*" surgiu. Na década de 90 o termo se populariza e

ganha força no cenário educacional, mas com ideias parecidas como mostra os registros históricos anteriores.

Tendo em vista isto, em 1990, Erick Mazur propôs o método *Peer Instruction*, que consistia na disponibilização de materiais para os alunos antes das aulas e durante os encontros em classe, em que o professor instigava discussões entre todos e aplicava testes conceituais (Araujo; Mazur, 2013).

Neste mesmo sentido em 1996, Gregory M. Novak propôs a metodologia ativa conhecida como *Just-in-Time Teaching*, que tinha o principal propósito de ajustar as aulas de acordo com as necessidades dos alunos. No momento pré-aula os estudantes eram submetidos a leituras de capítulos de livros, artigos ou até mesmo vídeos sugeridos para assistirem sobre o assunto a ser trabalhado na aula. Ainda fora da sala de aula, o professor elabora e disponibiliza questões conceituais sobre os textos/vídeos cujas respostas têm finalidade de explorar nas aulas presenciais as principais dificuldades dos estudantes (Novak *et al.*, 1999).

Nos anos 2000, temos Lage, Platt e Treglia que apresentaram um trabalho realizado na disciplina de Microeconomia da *Miami University* (Ohio, EUA), que ficou caracterizado como "*inverted classroom*". Esta proposta, consistia em trabalhar na disciplina a disponibilização de materiais virtuais (vídeos criados através de slides feitos com o auxílio do software *Power point*, palestra, livros didáticos), para que os estudantes acessassem, e nos encontros presenciais discutissem e respondessem aos exercícios (Lage; Platt; Treglia, 2000).

Nesta proposta que ficou conhecida como "*inverted classroom*", os professores-pesquisadores, realizaram uma experiência em outra turma da mesma disciplina utilizando o método tradicional com aulas expositivas e material disponibilizado em aula. A partir das duas propostas, realizaram uma comparação e identificaram que a primeira proposta apresentou uma relevância maior no intuito de motivar os estudantes a participarem das aulas, além de serem os principais responsáveis por organizarem seus estudos (Lage; Platt; Treglia, 2000, p. 41).

Em 2004, o educador americano Salman Khan, a pedido de sua prima começou a gravar diversos vídeos com variados conteúdos da matemática para que ela pudesse estudar as principais partes que tinha dificuldades. Em 2006, este educador fundou a *Khan Academy*, uma plataforma virtual educacional sem fins lucrativos que contou com uma biblioteca com mais de 3200 vídeos gratuitos e 350 exercícios práticos, fortalecendo a divulgação da ideia dos pressupostos da SAI (Demirel, 2016).

A *Khan Academy* tornou-se um sinônimo da SAI para muitos “flippers”, no entanto, os vídeos são apenas uma das possíveis estratégias para inversão do ensino, o que na verdade, consideram as palestras como uma das mais fundamentais ferramenta (Demirel, 2016).

Fundamentalmente, em 2006, os professores de ciências da *Woodland Park High School*, em *Woodland Park*, Colorado, Estados Unidos, Jonathan Bergmann e Aaron Sams, com o viés de ajudar estudantes que apresentavam dificuldades em aprender os conteúdos apresentados em sala de aula, começaram a produzir vídeos. Esses vídeos eram realizados a partir da gravação das aulas por meio software Powerpoint com o auxílio do software de captura de tela. Isso tudo surge, não apenas pelas dificuldades enfrentadas pelos estudantes em sala de aula, mas também por fatores que envolvem questões sociais, econômicas e culturais como transporte, moradia, condições financeiras dos estudantes (Bergmann; Sams, 2021).

Deste modo, nasce a SAI, na qual o propósito inicial dos professores-pesquisadores era produzir videoaulas para contribuir com os estudantes que residiam em locais distantes das intuições escolares e perdiam as últimas aulas, podendo assisti-las depois. Assim, o momento em sala de aula foi propício para a realização de atividades, tirar dúvidas com o professor e demais colegas em classe (Bergmann; Sams, 2021).

1.3 – Uma busca conceitual

As discussões que permeiam a SAI por educadores, pesquisadores e a mídia em geral, baseiam-se na suposição de que todos concordam sobre o que vem a ser a SAI. Contudo, quando a discussão parte para a questão conceitual, falta uma clareza e um consenso, mesmo para aqueles que têm uma vasta experiência com a metodologia (Schell; Mazur, 2015). Essa falta de clareza pode ser ainda mais problematizadora quando Bergmann e Sams (2021, p. 5) em sua proposta de SAI deixam claro que “Não propusemos o termo Sala de Aula Invertida. Ninguém é o “dono” dessa designação. Não existe essa coisa denominada Sala de aula invertida, embora tenha se popularizado nas diversas mídias”.

Apesar de deixar claro que não são os donos da SAI, alguns autores como Moran e Milson (2015) atribuem a conceituação aos pesquisadores Jonathan Bergmann e Aaron Sams, pois foram eles que inverteram suas aulas de ciências no Ensino Médio da *Wooldland Park High School* em 2006 e apresentaram resultados satisfatórios com relação a metodologia para a comunidade acadêmica. Colaborando com isso, Schell e Mazur, afirmam que os Bergmann e Sams (2012) apresentam uma definição mais universal para a SAI. Neste sentido, a conceituação visível na literatura proposta por Bergmann e Sams (2021, p. 11) consiste em “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.

Essa conceituação proposta pelos autores, apresenta uma condição muito literal do que vem a ser a metodologia, dando margens à constituição de novas conceituações, a partir de experiências realizadas. Neste sentido, a partir da nossa proposta de formação realizada, identificamos que ao adotar a SAI, a inversão ocorre no ambiente de aprendizagem, nos papéis dos estudantes e, professores e principalmente em questões inerentes à sala de aula física, como os hábitos, tempo de dedicação, e acompanhamento dos estudantes em casa, pelos familiares, quando estão realizando seus estudos.

Deste modo, aproveitando a oportunidade deixada por Bergmann e Sams (2021) em que não existe uma conceituação específica para a SAI, nós enquanto propulsores de uma formação em que contemplou a SAI, arriscaremos uma definição a partir de nossa experiência. Assim, uma possível definição nossa consistiria em: A SAI é uma metodologia ativa que surge no Ensino Híbrido e consiste em inverter os ambientes de aprendizagem, para um ambiente que proporcione a aprendizagem ativa centrada nos estudantes.

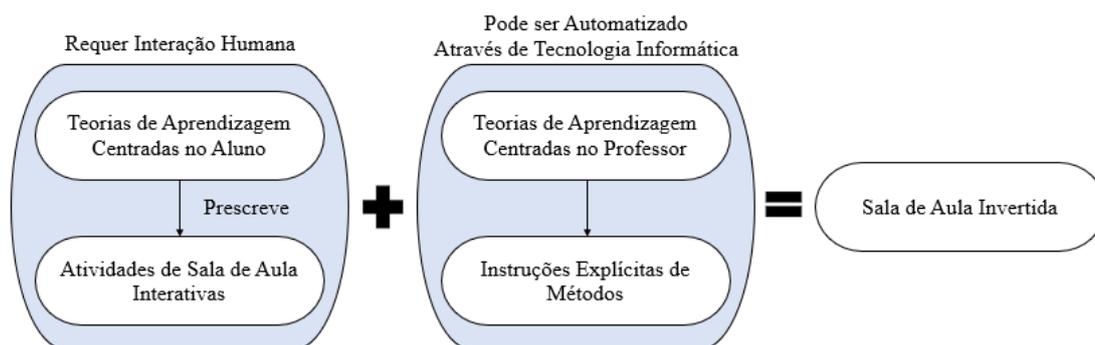
Esta definição contempla o estudante, o sujeito principal no processo de ensino e aprendizagem. Isso porque, nossa intenção maior é atribuir para ele à condição autônoma de sua aprendizagem frente às possibilidades e flexibilidades dos ambientes para a promoção dos seus estudos. Freire (2011) enfatiza que:

A autonomia, enquanto amadurecimento do ser para si, é processo, é vir a ser. Não ocorre em data marcada. É nesse sentido que uma pedagogia da autonomia tem que estar centrada em experiências estimuladoras de decisão e da responsabilidade, vale dizer, em experiências respeitosas da liberdade (Freire, 2011, p. 105).

Após expressar nossas concepções com relação a SAI, daremos uma ênfase agora para elucidar algumas conceituações sobre a SAI, apresentados por alguns pesquisadores divulgados pela comunidade científica. Neste contexto, Strayer (2007) conceitua a SAI, como uma estrutura de sala de aula inovadora que move palestras para fora da sala de aula por meio da tecnologia e move a lição e a prática com conceitos dentro da sala de aula por meio de atividades de aprendizagem.

Bishop e Verleger (2013) concebem SAI como uma técnica educacional que consiste em duas partes: atividades de aprendizagem interativas de grupo em sala de aula e orientação individual baseada em computador fora da sala de aula. Uma compreensão do que representa a SAI para Bishop e Verleger (2013) pode ser visualizado na figura 3.

Figura 3- SAI na concepção de Bishop e Verleger (2013)



Fonte: Bishop e Verleger (2013, p. 6 – Tradução nossa)

Honeycutt e Garrett (2014) relataram que a SAI pode ser descrita como a passagem de um ambiente de aprendizagem centrado no instrutor para um ambiente de aprendizagem centrado no estudante. Também pode ser definido como a mudança de estratégias individuais para estratégias colaborativas. No entanto, é possível inverter uma classe usando atividades individuais, como questionários, planilhas, sugestões de escrita reflexiva e tarefas de resolução de problemas.

A *Flipped Learning Network* - FLN instituição ao qual os precursores da SAI Jonathan Bergmann e Aaron Sams fazem parte do comitê diretoria, conceitua a aprendizagem invertida como:

[...] uma abordagem pedagógica que muda a instrução direta do espaço de aprendizagem em grupo para o espaço de aprendizagem individual, e o espaço de grupo resultante é transformado em um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, onde o educador guia os alunos enquanto eles aplicam conceitos e se envolvem criativamente no assunto que importa (FLN, 2014).

No Brasil, temos autores como Valente (2014) que desenvolve pesquisas envolvendo a SAI. Neste sentido, o autor 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).

Suhr (2016) considera que a SAI é uma possibilidade de organização de sequências de atividades definidas em função de situações problema e que levam os alunos à resolução de problematizações, preferencialmente deliberadas em grupos.

Na generalidade, as definições convergem diretamente para a autonomia dos estudantes diante de sua aprendizagem. Isso porque a maior intenção ao adotar metodologias que envolvam as tecnologias, é que o estudante faça seu próprio caminho com relação a aquisição do conhecimento. O professor por sua vez, encarrega-se de mediar o processo e possibilitar aos estudantes o diálogo que promova uma aprendizagem coletiva. Diante disso, concordamos com Freire (2002, p. 61-78) que “o educador já não é o que apenas educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa”.

1.4 - Formação continuada docente para a utilização das metodologias ativas

Nosso foco é a SAI, porém não podemos deixar de falar sobre a formação de professores, já que a nossa proposta visa desenvolver uma formação com professores da EB.

A literatura científica tem apontado que a construção da docência, em se tratando de processos formativos, não se finda. Isso porque, recorrentemente o processo de ensino e aprendizagem, ao qual os professores são inseridos, tem requisitado um novo perfil profissional (Diniz; Ferraz, 2015). A respeito disso, Rodrigues, Kruger e Soares (2010) afirmam que:

[...] a formação dos professores seria um processo de (re)construção gradual e contínua de seu conhecimento profissional, cuja intencionalidade destina-se à construção de estratégias para a superação dos problemas da prática cotidiana. Esta construção, concebida evolutivamente, deve desenrolar-se em um contexto de explicitação, reflexão e discussão sobre seu conhecimento profissional prévio e seu confronto com novas concepções, para possibilitar mudanças ao mesmo tempo conceituais, metodológicas e atitudinais nos professores (Rodrigues; Krüger; Soares, 2010, p. 418- 419).

No que concerne às políticas públicas, o Plano Nacional de Educação (2014-2024) conjectura em sua meta 16 formar a nível de pós-graduação 50% dos profissionais da educação até o último ano de vigência. Além disso, garantir a todos (as) os docentes da EB formação continuada em suas áreas de conhecimento, levando em conta as necessidades, demandas e contextos dos sistemas de ensino (Brasil, 2014). A partir deste documento fica evidente que a formação continuada é dever do Estado e um direito de todos os profissionais da Educação, com isso as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada Professores da EB (BRASIL, RESOLUÇÃO Nº 1 CNE/CP, 2020), apresentam que:

A Formação Continuada de Professores da EB é entendida como componente essencial da sua profissionalização, na condição de agentes formativos de conhecimentos e culturas, bem como orientadores de seus educandos nas trilhas da aprendizagem, para a constituição de competências, visando o complexo desempenho da sua prática social e da qualificação para o trabalho (Brasil, 2020 p. 2).

No que concerne à Lei das Diretrizes e Bases da EB (LDB), as mudanças alavancadas pela Lei nº 9394/96, foram propulsoras para a aceleração da "oferta e procura" de propostas de formação continuada. Isso talvez seja porque a referida lei preconiza em seu artigo 1 que "a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais".

As formações continuadas caracterizam um processo que ocorre durante a vida do professor ou professora, abarcando a totalidade de experiências de aprendizagem e atividades intencionais para o benefício dos sujeitos, grupos, escolas que contribuem para a melhoria da educação. Neste sentido, trata-se de um processo que pode realizar-se individual ou coletivamente, envolvendo a renovação, aprimoramento e ampliação do compromisso enquanto agente propulsor de mudanças.

Nóvoa (2002) afirma que a formação continuada deve contribuir para mudança profissional e uma reconfiguração da prática docente. Por

consequente, não cabe mais considerar o professor como uma figura isolada no processo, mas sim inserido em um corpo educacional e instituição escolar. Assim, de acordo com o autor, "falar de formação contínua de professores é falar da criação de redes de (auto)formação participada, que permitam compreender a globalidade do sujeito, assumindo a formação como um processo interativo e dinâmico" (Nóvoa, 2002, p. 39).

No que concerne a formação de professores para utilização das metodologias ativas, Machado (2021) analisou as implicações da vivência com metodologias ativas na atuação do professor de matemática, que ensina essa disciplina nos cursos de formação inicial de professores de matemática. Apesar da experiência ser realizada, com professores em formação inicial, foi evidenciado que os professores *corpus* do estudo experimentam a metodologias ativas também nos processos formativos continuado, o que favorece para a sua inserção para inserção desta nas salas de aula de matemática.

Oliveira (2020) investigou se a abordagem do *Design Thinking* é uma proposta interessante para modelagem de um curso de formação EAD e se as práticas pedagógicas utilizadas pelos professores durante a formação trazem mudanças na prática em sala de aula. Como resultado o autor apresenta que o *Design Thinking* adotado na formação, contribuiu de forma efetiva na construção de um modelo de formação de professores e na reflexão de suas práticas pedagógicas.

Coelho (2017) apresenta um estudo que teve como foco o desenvolvimento de cursos online aberto e massivos (*Massive Open Online Courses - MOOC's*) para a formação continuada de docentes, com o uso da gamificação como estratégia de motivação e engajamento aos cursos. Nos resultados o autor apresenta que os elementos de gamificação mostraram-se relevantes ao processo de realização do curso pelos participantes, portanto, um recurso hábil para o engajamento das atividades propostas e possível monitoramento da evasão.

Rech (2016) verificou como uma formação inicial com ênfase nas metodologias ativas de ensino *Peer Instruction* e *Team Based Learning*, pode impactar nas práticas pedagógicas dos professores. Na análise de resultados, o autor apresenta que o curso de formação inicial, com ênfase em metodologias ativas de ensino, pode contribuir para melhoria das práticas pedagógicas dos professores, pois os professores cursistas voltaram a ter a sensação de que um aluno tem ao aprender algo novo e interessante, fazendo com a prática, uma volta ao início de sua caminhada profissional.

Teófilo (2002) traz uma investigação que objetivou verificar como a construção de jogos digitais educacionais contribui na formação continuada de professores em ambiente virtual, visando o processo de ensino de conteúdos de matemática para o ensino fundamental II. Os resultados desta investigação revelaram que a formação possibilitou a construção de games educacionais propícios para serem implementados no ensino de matemática possibilitando a dinamização em sala de aula e despertando o maior interesse dos estudantes com o auxílio das tecnologias agregadas à metodologia ativa.

1.5 - Desenvolvimento profissional dos professores que ensinam matemática

Estudos referente ao desenvolvimento profissional docente, vem sendo muito discutido no contexto contemporâneo, através do reconhecimento exercido pelo professor enquanto protagonista na busca pela educação pautada no aspecto qualificativo. Marcelo (2009), afirma que o desenvolvimento profissional contribui na melhoria e ampliação das capacidades tanto pessoais, quanto profissionais do professor, que, por sua vez, vive em constante formação.

Ponte (1994, p. 10) afirma que “é uma perspectiva em que se reconhece a necessidade de crescimento e de aquisições diversas, processo em que se atribui ao próprio professor o papel de sujeito fundamental”. Para o autor, o professor vai crescendo profissionalmente a medida em que são descobertos

novas atitudes, conhecimentos e aprendizagens que são oportunas para uma reflexão que permita mudanças nas experiências de ensino (Ponte, 1994).

Menezes e Ponte (2009) descreve que o desenvolvimento profissional se configura como

Um processo de natureza dinâmica que ocorre ao longo da vida do professor, envolvendo aprendizagens diversificadas, incluindo as do domínio pessoal. Estas aprendizagens resultam tanto de oportunidades informais vividas na escola como de oportunidades formais proporcionadas por dispositivos de formação contínua (Menezes; Ponte, 2009, p. 3-4).

Segundo Marcelo (2008) o desenvolvimento profissional pode ser entendido como:

Um processo individual e coletivo que se deve concretizar no local de trabalho do docente: a escola; e que contribui para o desenvolvimento das suas competências profissionais, através de experiências de índole diferente, tanto formais como informais (Marcelo, 2008, p. 7).

Para Imbernón (2011), o desenvolvimento profissional é considerado:

Um conjunto de elementos que contribuem para que o docente tenha progressos em sua trajetória profissional, em que a melhoria das condições do princípio formativo, mesclada com outros fatores pertinentes favorece a melhoria do exercício docente, repercutindo na aprendizagem discente (Imbernón, 2011).

Compreende-se que através das conceituações dos autores acima, que o desenvolvimento profissional é um processo que almeja contribuir para a melhoria da prática docente, perpassando desde a trajetória de vida do professor, incluindo os aspectos familiares, escolares, profissionais. Esses aspectos influenciam de forma positiva na ampliação dos conhecimentos no que concerne à profissão e a prática docente, além de ampliar estratégias que tendem a fomentar uma melhoria na prática docente do professor em sala de aula.

Concordamos com Marcelo Garcia (1999) e Oliveira-Formosinho (2009) que o conceito de desenvolvimento profissional dos professores não pode ser visto separado do conceito de formação continuada. Neste sentido, Nóvoa (2002) promove um diálogo que contempla o desenvolvimento profissional

docente, associado ao desenvolvimento da autonomia e dos saberes dos professores atrelado ao contexto da formação continuada, podendo ser visível no seguinte fragmento:

A formação contínua deve estimular uma apropriação pelos professores dos saberes de que são portadores, no quadro de uma autonomia contextualizada e interativa, que lhes permita reconstruir os sentidos da sua ação profissional, rejeitando a multiplicação de dispositivos de supervisão e de avaliação que reduzem o controle dos professores sobre as suas práticas e sobre a sua profissão. [...] Os professores têm que se assumir como produtores da sua profissão. Mas sabemos hoje que não basta mudar o profissional; é preciso mudar também os contextos em que ele intervém [...]. Isto é, da mesma maneira que a formação não se pode dissociar a produção de saber, também não se pode alhear de uma intervenção no terreno profissional. As escolas não podem mudar sem o empenhamento dos professores; e estes não podem mudar sem uma transformação das instituições em que trabalham. O desenvolvimento profissional dos professores tem que estar articulado com as escolas e os seus projetos (Nóvoa, 2002, p.60).

Através da concepção de que o desenvolvimento profissional deve estar associado a formação docente, nossa proposta inculca numa oferta de formação continuada, tendo em vista que essa formação poderá implicar diretamente na formação dos professores de matemática. Essas implicações podem estar associadas às aprendizagens, emoções e socializações manifestada pelos professores, que por sua vez, implica diretamente em seu processo de desenvolvimento profissional.

CAPÍTULO 2 METODOLOGIA E PROCESSOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS

Neste capítulo pretende-se explicar de forma minuciosa toda ação desenvolvida na aplicação do método de trabalho desta dissertação, a fim de alcançar os objetivos propostos, bem como justificar as opções escolhidas.

2.1 Abordagem metodológica utilizada na investigação

Considerando o objetivo geral desta pesquisa que é investigar as implicações de uma ação formativa nos moldes da SAI, para o desenvolvimento profissional dos professores de matemática da EB, optou-se pela abordagem qualitativa, incrementada pela pesquisa-formação, por se tratar de uma investigação ao qual trazem para elucidação os encontros formativos e as experiências dos professores, bem como o que eles pensam, sentem e acham sobre as metodologias ativas, e principalmente a SAI. Esta opção metodológica, permite que os dados sejam tratados “em termos de suas relações com o contexto em que foram produzidos e dos significados a eles atribuídos pelos sujeitos envolvidos” (André, 2005, p. 15).

Ainda, conforme Flick (2009), a pesquisa qualitativa:

Usa o texto como material empírico (em vez de números), parte da construção social das realidades em estudo, está interessada nas perspectivas dos participantes, em suas práticas do dia a dia e em seu conhecimento cotidiano relativo à questão em estudo (Flick, 2009, p. 16).

Levando em consideração que nesta dissertação, assume-se o trabalho de investigar e discutir uma proposta de formação apoiada nas concepções do trabalho colaborativo com os professores que ensinam matemática da EB, identificamos que se estreitarmos laços metodológicos com a pesquisa-formação, poderemos obter dados satisfatórios a partir da produção do conhecimento científico na formação. Assim, ancoramos nos princípios

desenvolvidos por Martins e Carvalho (2021) sobre o processo de pesquisa-formação que são:

Reflexão crítica sobre a prática com seus fundamentos teóricos, considerando a prática como critério de verdade que transforma a realidade e condição do desenvolvimento da consciência; Análise de necessidades formativas como mediação para reflexão crítica e condição para o desenvolvimento profissional, compreendido como produção do novo, do desenvolvimento humano; Criação de situações de contradição para produção de afetos alegres sobre a formação e sobre o desenvolvimento da prática, por meio da relação do ser humano com o objeto a conhecer; Produção do novo sobre o desenvolvimento da prática, sendo realizado de forma compartilhada e como a totalidade que se expressa nas múltiplas determinações do ser (Martins; Carvalho, 2021, p. 2232).

Entendemos que ao propor uma formação, circunda nela inter-relações entre as parcerias intelectuais que conduz a quem forma, também esteja sendo formado, sendo vice e versa o processo. Isso porque durante a formação os diálogos produzidos, são constituídos também dos relatos de experiências dos professores em formação, proporcionando reflexões sobre a prática docente. A respeito disso Freire (2002) afirma que:

Quem forma se forma e re-forma ao formar, e quem é formado forma-se e forma ao ser formado. É neste sentido que ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos, nem formar é ação pela qual um sujeito criador dá forma estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado. Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro (Freire, 2002, p. 23).

Em certo momento a pesquisa assume um caráter bibliográfico, pois para atender aos objetivos específicos foi realizado um estudo inspirado nos pressupostos do estado da arte e da meta-análise em periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e nas Dissertações e Teses da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), para descortinarmos um olhar crítico e reflexivo sobre as bibliografias que apresentam experiências de formação continuada dos professores que ensinam matemática e práticas de ensino realizadas na EB sobre a SAI.

Com relação à pesquisa do tipo bibliográfica Prodanov e Freitas (2013) afirmam que é:

[...] elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa. Na pesquisa bibliográfica, é importante que o pesquisador verifique a veracidade dos dados obtidos, observando as possíveis incoerências ou contradições que as obras possam apresentar (Prodanov; Freitas, 2013, p. 54).

O estado da arte utilizado como método de pesquisa bibliográfica permite fazer um levantamento, mapeamento e análise do que se produz considerando características peculiares como áreas do conhecimento, períodos cronológicos, espaços, formas, condições de produção (Ferreira, 2002; Romanowski, Ens, 2006).

Os estudos do tipo Meta-análise são considerados “uma revisão sistemática de outras pesquisas, visando realizar uma avaliação crítica delas e/ou produzir novos resultados ou sínteses a partir do confronto desses estudos, transcendendo aqueles anteriormente obtidos” (Fiorentini; Lorenzato, 2012, p. 103).

2.2 Caracterização dos objetos e sujeitos da pesquisa

Os objetos da pesquisa foram identificados da seguinte forma: Para pesquisa bibliográfica: os artigos coletados nos periódicos com área de avaliação em Educação conforme Plataforma Sucupira da CAPES e *qualis* que variam entre A1 a B5 e as Dissertações e Teses da BDTD. Os procedimentos metodológicos adotados para os estudos bibliográficos serão detalhados nos artigos 1 e 2. A seguir, na tabela 1 constam os periódicos utilizados nas nossas análises.

Tabela 1 - Periódicos *corpus* do estudo

Periódicos	Qualis
Revista de Educação, Ciências e Matemática	A4
RBECT - Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	A2
REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática	A3
Educação Matemática em Revista	A2
Revista EDUCAONLINE	B1
Revista Paranaense de Educação Matemática	A3
EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana	B1
Boletim online de Educação Matemática	B1
International Journal of Science and Mathematics Education	A1
Revista Cocar	A2
Com a palavra o professor	B1
RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação	A4
Ensino da Matemática em Debate	A4
TANGRAM: Revista de Educação Matemática	A3
Ensino da Matemática em Debate	A4
International Journal of Science and Mathematics Education	A1
International Journal of Mathematical Education in Science and Technology	A4

Fonte: Elaborado pelos autores

Já as dissertações e teses mapeadas para compor os estudos, foram referentes aos programas de Pós-Graduação apresentados na tabela 2.

Tabela 2 - Relação de Programas de Pós-Graduação *corpus* de coleta de dissertações e Teses

Programa de Pós-Graduação	Universidades
Mestrado Profissional em Rede	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Mestrado profissional em Educação Matemática	Universidade Federal de Juiz de Fora
Mestrado profissional em Matemática em Rede	Universidade de Brasília
Mestrado profissional em educação e docência	Universidade Federal de Minas Gerais
Mestrado profissional em Projetos Educacionais de Ciências	Universidade de São Paulo

Mestrado profissional em Matemática em Rede	em	Universidade de São Paulo
Mestrado profissional em Matemática em Rede	em	Universidade Federal do Amazonas
Mestrado profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática		Universidade Estadual do Centro-Oeste
Mestrado profissional em Matemática em Rede	em	Universidade Federal do Oeste do Pará
Mestrado profissional em Educação: Teoria e Prática de Ensino		Universidade Federal do Paraná
Mestrado profissional em Matemática em Rede	em	Universidade Estadual de Santa Maria
Mestrado acadêmico em Matemática	em Educação	Universidade Católica de São Paulo
Mestrado profissional em Matemática em Rede	em	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Mestrado profissional em Exatas	em Ciências	Universidade Federal de São Carlos

Fonte: Elaborado pelos autores

Para compor o *corpus* de dados da pesquisa qualitativa, foram os professores da formação realizada. Dessa maneira, os sujeitos da pesquisa referentes a ação formativa, serão detalhados nas seções seguintes.

2.2.1 Caracterização dos participantes da ação formativa

O público inscrito na formação foram 35 professores da EB de diferentes estados, a saber: Bahia, Ceará, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo com idade variando entre 23 a 63 anos. Os professores lecionam nas redes públicas e privadas, das esferas municipais, estaduais, federal e particular, com tempo de ensino variando entre 1 a 30 anos.

Ao iniciar a formação, contamos com 22 professores frequentes na plataforma *Google classroom* onde eram disponibilizados os materiais de estudo e nos encontros via *Google meet*, onde ocorriam as discussões práticas e teóricas. Para continuidade, 17 cursistas passaram a não frequentar mais os

encontros virtuais, devido a problemas de saúde, mudanças no horário e locais de trabalho, solicitando que fosse possível sua frequência apenas nas discussões via *Google classroom*, mesmo que não recebessem a certificação. A justificativa para o explícito, foi porque consideravam que a temática era importante para eles no momento e os materiais disponibilizados serviriam para o desenvolvimento de sua prática de ensino.

Dessa forma, nossos dados foram constituídos, a partir dos 5 cursistas que frequentaram o curso do início ao fim, e estes, sendo considerados os sujeitos de nossa investigação. O quadro 1 caracteriza os sujeitos da pesquisa.

Desse modo, a seguir delimitaremos os demais procedimentos metodológicos adotados na pesquisa.

Quadro 1 - Caracterização dos sujeitos da formação

Cursistas	Sexo	Idade	Nível de atuação profissional	Tempo de docência	Formação
C1	F	44	Fundamental I	9 anos	Licenciatura em Matemática com enfoque em informática
C2 ²	F	34	Ensino Fundamental II e Superior	8 anos	Licenciatura em Matemática; Mestrado em Educação em Matemática
C3	F	27	Fundamental I e II	1 ano	Licenciatura em Matemática com enfoque em informática
C4	F	48	Ensino Médio e Técnico	5 anos	Licenciatura em Matemática
C5	F	61	Ensino Fundamental I	25 anos	Licenciatura em Matemática; Especialização em Ensino de Matemática.

Fonte: Elaborado pelos autores

² Ressaltamos aqui que a cursista C2, atuou na EB ao longo de sua experiência profissional, porém em 2018 passou a atuar na educação Superior. Deste modo, por ter experiência na EB, consideramos relevante a sua inclusão na pesquisa.

2.3 Descrição da ação formativa

A formação utilizada como mecanismo de investigação neste estudo, foi realizada entre setembro e outubro de 2022, englobando atividades práticas e teóricas via *Google meet* e *Google classroom*. As atividades planejadas para serem executadas na formação estão descritas no quadro 2.

Quadro 2 - Planejamento da ação formativa

1º Encontro Síncrono - Via Google meet

Momento Inicial: Música: <https://www.youtube.com/watch?v=2hr7Uqu6G80>. (LEGIÃO URBANA - TEMPO PERDIDO)

- Apresentação do cronograma; das bibliografias e atividades a serem desenvolvidas no curso.
- Apresentação dos cursistas e professor.

Momento Reflexão: Curta-metragem: <https://www.youtube.com/watch?v=MF19PqxSnps>. (PEDRO SOLÍS GARCÍA - CORDAS DUBLADO)

Discutir a importância da Formação Continuada no Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática (A discussão será baseada nas respostas dos cursistas, diante da atividade proposta no formulário Google Forms).

Link da atividade: <https://docs.google.com/forms/d/1dRfFzNK-nERvU9vecrtCZn7EafmLwvEsOVeFRBPoYjI/edit>

2º Encontro Síncrono - Via Google meet

- Discutir sobre como surgiu a Sala de Aula Invertida?
- Em busca de definições sobre Sala de Aula Invertida.

Bibliografias sugeridas:

Curta metragem: Sala de aula invertida - o que é e como fazer? Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0kPSHVuxOaw>.

Curta metragem: Sala de aula invertida. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=U4xhBiWmvOw>.

- Experiências com a utilização da Sala de Aula Invertida

Bibliografia sugerida para leitura: TOBIAS, P. R. N. A. Sala de aula invertida na educação matemática: uma experiência com alunos do 9º ano no ensino de proporcionalidade. **Encontro Brasileiro de Pós-Graduação em Educação Matemática - XXI EBRAPEM**, Pelotas - RS, 2017. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/xxiebrapem/files/2018/01/gd6_petrina_tobias.doc>. Acesso em: 12 jun. 2022.

3º Encontro Síncrono - Via *Google meet*

- Discutindo o antes, o durante, e o pós sala de aula e os papéis dos alunos e professor na utilização da Sala de Aula Invertida no Ensino de Matemática.

Bibliografia sugerida para leitura:

DZIADZIO, S. J.; FERREIRA, C. R. Sala de aula invertida: caracterização e reflexões das três etapas do método no ensino de matemática. **RPEM**, v. 09, n. 20, p. 411-425, nov./dez. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6240/4263>>. Acesso em: 18 mai. 2022.

4º Encontro Síncrono - Via *Google meet*

- Como construir um material didático através do software Power point para trabalhar a metodologia da Sala de Aula Invertida nas aulas de matemática da Educação Básica?
- Refletindo através de propostas já realizadas.

Bibliografia sugerida:

MARQUES, B. S. L.; BARBOSA, N. M. Sala de aula Invertida adaptada ao ensino remoto: uma proposta de ensino híbrido aplicado à Análise Combinatória. **Boletim online de Educação Matemática**, v. 9, n. 18, p. 122-142, out. 2021. Disponível em: <<https://www.revistas.udesc.br/index.php/boem/article/view/19121/13477>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

Bibliografia complementar

SANCHES, R. M. L.; BATISTA, S. C. F.; MARCELINO, V. S. Educação Financeira no Ensino de Matemática Financeira: uma experiência com Sala de Aula Invertida no Curso Normal a nível Médio. **EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana**, v. 12, n. 2, p. 1-25, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/250339/pdf_1>. Acesso em: 13 abr. 2022.

5º Encontro Síncrono - Via Google meet

- Vivenciando a construção de uma proposta de Sala de Aula Invertida com um determinado conteúdo matemático da Educação Básica.

Bibliografia sugerida como suporte para produzir o material didático: DANTE, L. R. **TELÁRIS matemática 8º ano: ensino fundamental, anos finais.** 3 ed., São Paulo: Ática, 2018. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/edocente-content-production/Aplicacoes/Edocente/plugins/pdfs-sem-download-e-print/web/viewer.html?file=https://storage.googleapis.com/edocente-content-production/PNLD/PNLD_2020/TELARIS_MATEMATICA/8ANO/PNLD20_TELARIS_Matematica_8ano_PR.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2022.

Obs.: Utilizarei para aula o Cap. 5 - Sistemas de equações do 1º grau com 2 incógnitas, p. 134 - 157.

Atividade proposta: Escolha um conteúdo da matemática que você irá trabalhar com seus alunos da Educação Básica e desenvolva uma proposta de ensino de Sala de Aula Invertida, se possível aplique na sua turma para que no encaminhar do curso você possa nos contar sobre a experiência.

6º Encontro Síncrono - Via Google meet

- Vivenciando a construção de uma proposta de Sala de Aula Invertida com um determinado conteúdo

matemático da Educação Básica.

Bibliografia sugerida como suporte para produzir o material didático:

DANTE, L. R. **TELÁRIS matemática 8º ano: ensino fundamental, anos finais.** 3 ed., São Paulo: Ática, 2018. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/edocente-content-production/Aplicacoes/Edocente/plugins/pdfjs-sem-download-e-print/web/viewer.html?file=https://storage.googleapis.com/edocente-content-production/PNLD/PNLD_2020/TELARIS_MATEMATICA/8ANO/PNLD20_TELARIS_Matematica_8ano_PR.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2022.

Obs.: Utilizarei para aula o Cap. 5 - Sistemas de equações do 1º grau com 2 incógnitas, p. 134 - 157.

7º Encontro Síncrono - Via Google meet

- Produzindo uma proposta de Sala de Aula Invertida com um determinado conteúdo matemático da Educação Básica.
- Realização da Atividade;
- Momento de tirar dúvidas com o professor.

Bibliografia sugerida: DANTE, L. R. **TELÁRIS matemática 8º ano: ensino fundamental, anos finais.** 3 ed., São Paulo: Ática, 2018. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/edocente-content-production/Aplicacoes/Edocente/plugins/pdfjs-sem-download-e-print/web/viewer.html?file=https://storage.googleapis.com/edocente-content-production/PNLD/PNLD_2020/TELARIS_MATEMATICA/8ANO/PNLD20_TELARIS_Matematica_8ano_PR.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2022.

Obs.: Pode ser o livro didático de matemática utilizado na sua escola.

8º Encontro Síncrono - Via Google meet

- Produzindo uma proposta de Sala de Aula Invertida com um determinado conteúdo matemático da Educação Básica.
- Realização da Atividade;
- Momento de tirar dúvidas com o professor.

Bibliografia sugerida: DANTE, L. R. **TELÁRIS matemática 8º ano: ensino fundamental, anos finais**. 3 ed., São Paulo: Ática, 2018. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/edocente-content-production/Aplicacoes/Edocente/plugins/pdfs-sem-download-e-print/web/viewer.html?file=https://storage.googleapis.com/edocente-content-production/PNLD/PNLD_2020/TELARIS_MATEMATICA/8ANO/PNLD20_TELARIS_Matematica_8ano_PR.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2022.

Obs.: Pode ser o livro didático de matemática utilizado na sua escola.

9º Encontro Síncrono - Via Google meet

- Encaminhamento e momento de tirar dúvidas e discutir sobre o material elaborado.

10º Encontro Síncrono - Via Google meet

- Encaminhamento e momento de tirar dúvidas e discutir sobre o material elaborado com a SAI para o ensino de matemática da Educação Básica.

11º Encontro Síncrono - Via Google meet

- Refletir e discutir a Sala de Aula Invertida à luz da teoria.

Bibliografia sugerida para leitura: MENEZES, L. M. B.

R.; OLIVEIRA, S. M. Sala de aula invertida: emancipação de mestres e aprendizes

à luz das ideias de Freire e Rancière. **Educação**, v. 47, p. 1-24,

2022. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/45284/46080>>.

Acesso em: 20 abr. 2022.

- Refletir e discutir a Sala de Aula Invertida à luz da experiência na formação continuada

Bibliografia sugerida para leitura: SANCHES, R. M. L.; BATISTA, S. C. F.; MARCELINO, V. S. Sala de aula invertida em aulas de matemática financeira básica no ensino médio: reflexões sobre atividades e recursos didáticos digitais.

Renote, v. 17, n. 1, p. 476-485, jun. 2019. Disponível em: < <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/95858/53877>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

12º Encontro Síncrono - Via *Google meet*

- Momento de discussão e socialização dos trabalhos realizados.
- Café com prosa (Encerramento do minicurso)
- Atividade no *Google forms* (Avaliando a formação).

Fonte: Elaborado pelos autores

2.4 Procedimentos e instrumentos de coleta de dados

2.4.1 A observação participante

Adotamos aqui a observação participante como um dos instrumentos de coleta de dados. Este instrumento de coleta de dados permite captar uma variedade de situações ou fenômenos observados diariamente a partir da própria realidade que não podem ser obtidos por meio de questionários ou entrevistas (GIL, 1999). Ainda, Gil (1999) ressalta que as vantagens desta técnica é a facilidade de acesso rápido aos dados sobre as situações experiências em que os membros da comunidade encontram-se envolvidos, além de captar palavras, discursos e comportamentos dos observados.

2.4.2 Questionários

Como segundo instrumento de coleta de dados utilizamos os questionários com perguntas mistas, combinando perguntas abertas e fechadas. Os questionários foram utilizados como uma fonte complementar de informações, sobretudo na fase inicial e exploratória da pesquisa. Os questionários foram gerados com o auxílio do *Google forms*, e as perguntas baseadas nas explorações bibliográficas da literatura.

2.4.3 Entrevistas

Lakatos e Marconi (2002, p. 92) afirmam que a entrevista é “um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional”. Para as autoras esta técnica de coleta de dados é de extrema importância para o desenvolvimento de pesquisas em diferentes áreas do conhecimento.

Neste intuito utilizamos as entrevistas estruturadas (abertas), que Fiorentini e Lorenzato (2012) afirmam este tipo de entrevista pressupõem

perguntas precisas, previamente formuladas e organizadas seguindo uma determinada área na qual o pesquisador não pode correr o risco de desviar.

Assim, adotamos as entrevistas na formação para coletar os dados visando constatar os diálogos produzidos durante a formação.

2.4.4 As gravações dos encontros

Utilizamos também gravações como dispositivos de registros dos dados. Os registros iniciais foram no *Google meet* onde ocorreram as discussões virtuais, posteriormente as gravações serão com o auxílio de uma filmadora. As gravações dos encontros virtuais foram possíveis pelo auxílio do *OBS Studio*, que é um software livre e de código aberto para gravação de vídeos e transmissão em tempo real (OBS STUDIO, 2012-2023), pois o *Google meet* desabilitou a possibilidade das gravações das aulas durante a pandemia.

Assim, realizamos todos os registros e sendo as mesmas gravadas na nuvem, para não correr o risco de perdermos os registros, que, posteriormente foram transcritos.

2.5 Técnica de análise de dados

A técnica de interpretação dos dados se deu à luz da Análise de Conteúdo de Bardin (2010). Neste quesito, a fase inicial gira em torno da organização da análise que Bardin (2010) propõe em tornos dos seguintes pólos cronológicos:

1. a pré-análise;
2. a exploração do material;
3. o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A pré-análise constituiu-se das sistematizações das ideias iniciais e organização dos materiais para exploração (Bardin, 2010). Desta forma, foi constituída por:

- a) leitura flutuante;

- b) escolha dos documentos;
- c) elaboração de indicadores.

Na leitura flutuante, estabelecemos o contato com os documentos a serem analisados, conhecendo os textos e alimentando-se das impressões e orientações. Bardin (2010, p. 122) afirma que “esta fase é chamada de leitura “flutuante”, por analogia com a atitude do psicanalista”. Esta fase concebeu-se pela imersão na literatura coletando, organizando e realizando a leitura inicial dos artigos, dissertações e livros que abordavam a SAI, para discutir a teoria e prática a partir de materiais já publicados.

Para seleção dos documentos seguimos as orientações propostas Bardin (2010) em que atribuímos características de a priori para esta fase. Dito isto, porque nossas ações iniciais partiram da necessidade de compreendermos o objeto de estudo e atribuir significados. Essa denominação a priori deu-se pelo trabalho longo na coleta dos artigos e dissertações em periódicos e na BDTD por conta de critérios metodológicos extensos e longas explorações nas leituras.

A partir da leitura exhaustiva, e a delimitação do *corpus* de dados, seguimos algumas regras denominadas por Bardin (2010). A primeira foi a regra da exaustividade ao qual definimos nosso objeto de estudo, coletamos todos os artigos e dissertações, armazenando em pastas no drive, denominando-as de acordo com os títulos dos periódicos e dos programas de pós-graduação ao qual coletamos.

Em seguida, utilizamos a regra da representatividade, efetuando uma análise geral da amostragem, separando do conjunto universo a amostra que será constituída como foco de estudo. Com relação a regra da homogeneidade, separamos os artigos e dissertações de acordo com as suas semelhanças em busca de uma unidade. Na regra de pertinência, através das leituras, os documentos foram padronizados de forma que pudéssemos responder aos objetivos que as análises suscitam.

A partir desta unidade, passamos para a formulação das hipóteses e dos objetivos. Os nossos objetivos foram traçados a priori pois surgiu a

necessidade de uma leitura inicial sobre a SAI na perspectiva de Bergmann e Sams (2021) ao qual tomamos como referência sobre a SAI. Assim a partir deste contexto, seguimos para fase final desta leitura flutuante que é a preparação do material, nesta etapa, nos apropriamos dos marcadores de texto disponibilizados pelo *Adobe Acrobat* para listarmos as informações similares nos artigos e dissertações que serão essenciais para a análise.

A segunda etapa, que é a exploração do material, foi uma fase longa que incluiu as tomadas de decisões diante dos documentos coletados, codificando, decompondo e enumerando em regras previamente formuladas.

Assim, seguimos para terceira, que é o tratamento dos resultados obtidos e interpretação. Nesta, utilizamos um rigor maior, pois temos os dados organizados, porém brutos, conforme etapa anterior. Portanto, utilizamos, quadros, figuras para organizarmos melhor estes dados de forma que fossem propícios para um estudo inicial estatístico para obtermos dados significativos e fiéis de forma a interpretar os objetivos propostos.

A codificação dos dados ao qual Bardin (2010) considera como fase posterior a leitura flutuante, cuja incumbência explorar os dados brutos, transformando-os sistematicamente e agregando em unidades, ao qual permite uma descrição precisa das características pertinentes dos conteúdos. Assim, através da unidade registro que corresponde à significação do conteúdo utilizamos as seguintes: objeto ou referente; acontecimento; documento; unidade contexto; presença ou ausência; frequência; ordem e considerações.

Por fim, a categorização e nesta, utilizamos as categorias a priori, na perspectiva da leitura inicial de Bergmann e Sams (2021) e outros trabalhos realizados com metodologias ativas. E assim praticamos as nossas inferências baseadas nas discussões da literatura e por fim informatizando as análises.

A partir daqui, daremos início as apresentações dos artigos.

ARTIGO I³
SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DE
MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA: um estudo das
produções científicas

Nadson Santos de Castro Junior
Claudinei de Camargo Sant'Ana
Irani Parolin Sant'Ana
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
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: 1. Quais referências bibliográficas sobre a SAI são utilizadas nos trabalhos? 2. Quais conteúdos matemáticos são utilizados nos trabalhos? 3. Quais os resultados sobre a utilização da SAI as pesquisas revelam? Os resultados indicam que a metodologia da SAI pode contribuir para ressignificar o ensino de Matemática, proporcionando aulas interativas que conduzem os estudantes a serem ativos no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida. Ensino e Aprendizagem. Educação Matemática.

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

³ Artigo publicado na Revista Cocar, V. 19, n. 37, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7191/3136>>.

que discutem vários aspectos voltados à formação docente na área da historiografia (Sant'Ana; Sant'Ana, 2019; Amaral; Sant'Ana; Sant'Ana, 2019; Soares; Sant'Ana, 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 etc. (Valente, 2014).

Vale salientar que este texto, compõem uma pesquisa de mestrado vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores - PPGECEFP, da 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 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 consequente

melhorias no processo educacional, 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 fundamental trazer para discussão as experiências divulgadas pela comunidade científica sobre a SAI, 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.

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.

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 foca-se no Ensino de Matemática da Educação Básica, a fim de auferir subsídios para fortalecer a utilização da SAI pelos professores neste nível de Educação.

Entendo que nas aulas de matemática, há uma necessidade de estudantes cada vez mais interativos e participativos, que construam o seu saber matemático através de indagações, 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. Gil (2008, p. 50), compreende que 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 site da Plataforma Sucupira da Capes, e as dissertações e teses da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (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, visitando os sítios eletrônicos dos 412 periódicos selecionados. Vale salientar, que 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 (Biembengut, 2008). 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 Espanhol⁴ 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 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

⁴ 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.

implicaria nos nossos resultados categoriais. Dessa forma, limitamos nosso quantitativo de artigos a 12.

A seguir, estão descritos, na tabela 3, os periódicos, os *qualis* e os artigos utilizados para compor a análise de dados.

Tabela 3 - 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: processo para implementação da metodologia Sala 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.
REVEMAT – 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 Damiano; 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	B1	SANCHES, Rosivar Marra Leite;

de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana.		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. ⁵
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 aprendizagem significativa como base para sala de aula invertida</i> . v. 15, n. 33, p. 1-21, 2021b.
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</i> . v. 17, n. 35, p. 1 - 21, 2022.
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</i> . v. 7, n. 19, p. 195-210, 2022.

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

⁵ 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.

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 4.

Tabela 4 - 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 <i>moivre</i> 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 <i>peer instruction</i> 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, Sílton 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) projeta-se:

[...] 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 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.

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 a presente realização desta pesquisa. 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 5 traz a relação dos artigos e das dissertações, com suas respectivas referências

bibliográficas, utilizadas para fundamentar a SAI nas investigações realizadas.

Tabela 5 - Distribuição das referências bibliográficas sobre a SAI por pesquisas

Pesquisas	Artigo/Dissertação	Referências Bibliográficas
Almeida (2017)	Dissertação	Bergmann e Sams (2016); FLN (2014); Schmitz (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 Wilie (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

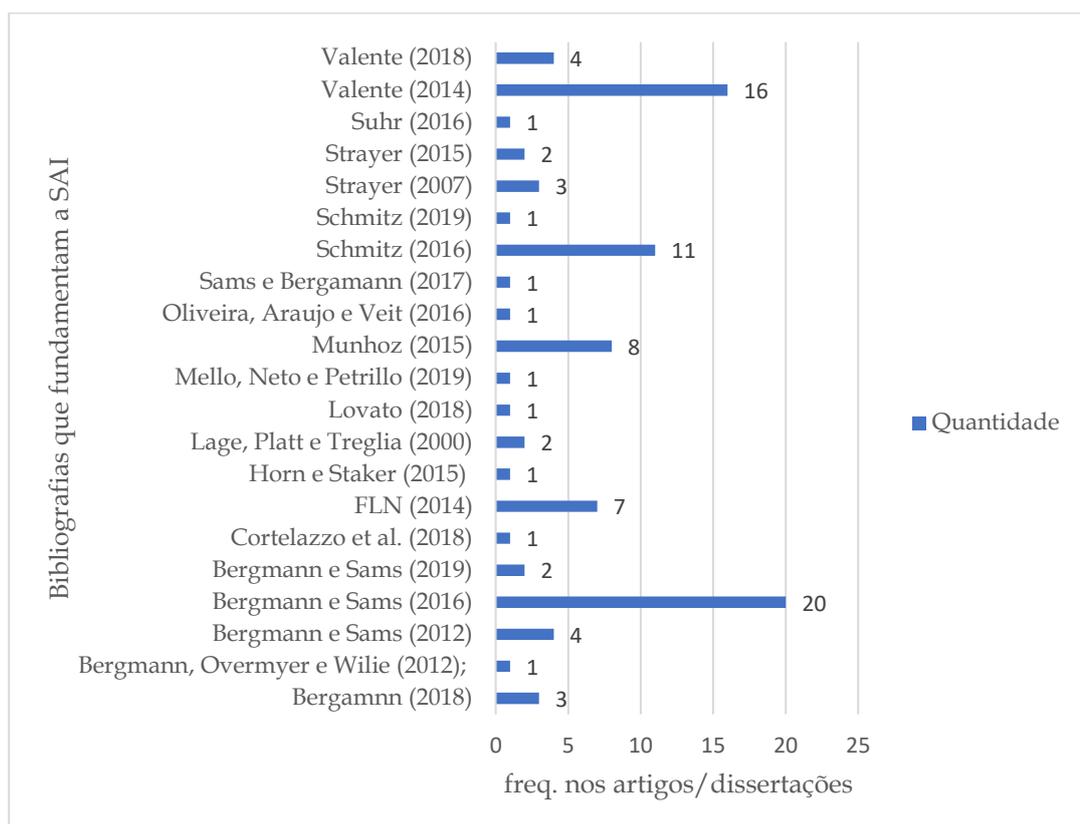
		(2016); Valente (2014); Valente (2018).
Dziadzio e Ferreira (2020)	Artigo	Bergmann e Sams (2016); FLN (2014); Munhoz (2015); Schmitz (2016); Suhr (2016); Valente (2014).
Freire e Romão (2020)	Artigo	Bergmann e Sams (2016).
Mendes (2020)	Dissertação	Bergamnn e Sams (2016); Horn e Staker (2015); Valente (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).
Sanches, Batista e Marcelino (2021.b)	Artigo	Schmitz (2016); Valente (2014).
Silva, G. (2021)	Dissertação	Bergmann e Sams (2016); Schimitz (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 4.

Figura 4 - 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.

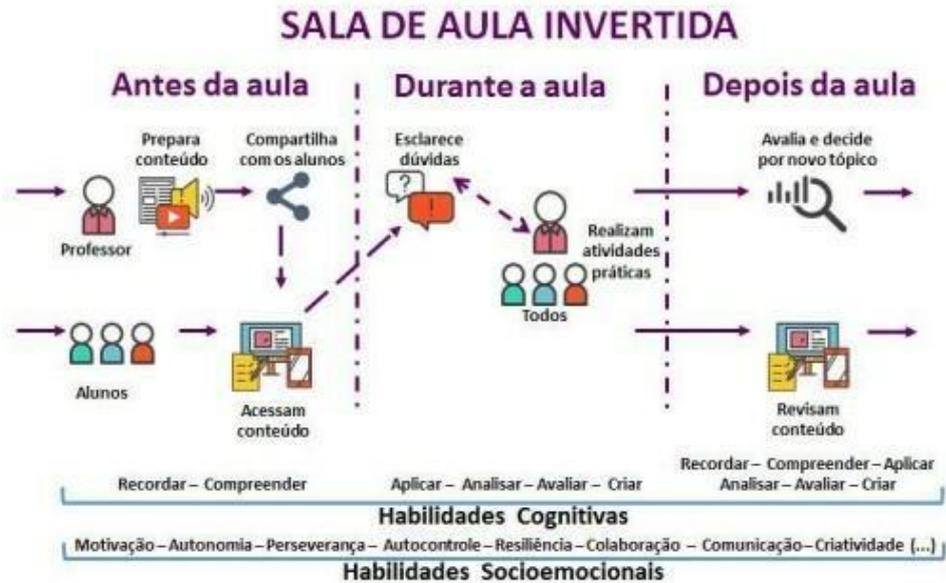
Essa frequência pode ser justificada por estes pesquisadores serem considerados os precursores da SAI, e, em 2006, terem aplicado a metodologia em suas turmas na *Woodland Park High School*, em *Woodland Park*, Colorado,

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 muito discutido sobre a SAI, trazendo 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 estudantes e professor, através de habilidades cognitivas e socioemocionais. A figura 5 representa o esquema criado por Schimitz (2016).

Figura 5 - Esquema Básico da SAI



Fonte: Schimitz (2016)

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.

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 6 descreve a relação das pesquisas e seus respectivos conteúdos matemáticos com os recursos tecnológicos utilizados para fomentar a SAI.

Tabela 6 - 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; Google meet; Microsoft; Plickers; 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); Youtube; WhatsApp;
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);	Matemática Financeira.	Videoaulas; Ambiente

Dziadzio e Ferreira (2020); Santos Junior (2019); Sanches, Batista e Marcelino (2021.b).		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: Elaborada pelos autores

A partir da tabela 6, 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).

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, a fim 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

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 scopus, 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 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 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.

Referências⁶

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**, [S.I.], 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.

⁶ As referências referentes aos artigos e as dissertações utilizados para análise, podem ser visualizados nas Tabela 1 e 2.

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**, [S.I.], 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**, [S.I.], 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 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologias Educacionais em Rede) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2016.

SCHREIBER, Karla Priscila; PEREIRA, Eliane Corrêa; MACHADO, Celiane Costa; PORCIÚNCULA, Mauren. 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**, [S.I.], v. 7, n. 18, p. 308-327, mai./ago. 2022.

SILVA, Felipe Queiroz da; MAZORCHE, Sandro Rodrigues; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin. Um relato de experiência da utilização de RPG Pedagógico no ensino de matemática. **Com a Palavra, o Professor**, [S.I.], 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**, [S.I.], 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**, [S.I.], 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, p. 26-44, 2018.

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.

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>.

ARTIGO II

SALA DE AULA INVERTIDA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: um estado da arte das produções científicas

Nadson Santos de Castro Junior
Claudinei de Camargo Sant'Ana
Irani Parolin Sant'Ana
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Vitória da Conquista - Brasil

Resumo

A Sala de Aula Invertida (SAI) tornou-se uma tendência significativa na educação nas duas primeiras décadas do século XXI, mas ainda existem desafios significativos para os professores adotarem esse novo método. Assim, esta pesquisa teve como objetivos identificar e descrever as pesquisas nacionais e internacionais que abordam a SAI na formação continuada dos professores que ensinam matemática. Para tal, adotamos como questão de investigação: Como tem sido desenvolvido e divulgado, no âmbito das pesquisas nacionais e internacionais as experiências de formação continuada com a SAI para professores que ensinam matemática? Para responder à questão de pesquisa, realizamos uma pesquisa bibliográfica inspirada no Estado da Arte em periódicos nacionais e internacionais com área de avaliação em "Educação", conforme Plataforma Sucupira da CAPES, que possuíam *qualis* A1 a B5, no período compreendido entre janeiro de 2006 a dezembro de 2022. Como instrumento de interpretação dos dados, adotamos uma análise categorial baseada na Análise de Conteúdo. De modo geral, os resultados demonstram que há uma necessidade do desenvolvimento de mais pesquisas que abordem a SAI na formação continuada dos professores de matemática, em vista que essa metodologia pode favorecer a aprendizagem de conceitos matemáticos.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Tecnologias na Educação. Sala de Aula Invertida. Formação Continuada. Educação Matemática.

1 Introdução

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM), vinculado a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), que, desde 2004, iniciou suas ações, com a preocupação de discutir diversos aspectos da formação docente,

desenvolvendo pesquisas na perspectiva da historiografia (Amaral; Sant'Ana; Sant'Ana, 2019; Soares; Sant'Ana, 2019; Sant'Ana; Sant'Ana, 2019; Santos; Sant'Ana, 2019), tecnologias e metodologias ativas (Santana; Sant'Ana, 2018; Marques; Sant'Ana; Sant'Ana, 2022; Silva *et al.*, 2022) e matemática e arte (Silva; Sant'Ana; Sant'Ana, 2022), agregados a ambientes colaborativos.

Além disso, remete a uma composição de pesquisa de mestrado em Educação Científica e Formação de Professores (PPG-ECFP), em andamento, que tem como objeto de investigação a formação continuada de professores que ensinam matemática e a metodologia da Sala de Aula Invertida (SAI). Para delinear o objeto de pesquisa, realizamos um Estado da Arte, afim de identificar e emergir no campo ao qual o objeto está inserido. As pesquisas deste tipo são, significativamente, importantes para a comunidade acadêmica e científica, pois podem conduzir ao pleno entendimento do estado alcançado pelo conhecimento a respeito de determinada área, abarcando sua amplitude, tendências teóricas e vertentes metodológicas (Freitas; Palanch, 2015).

Recorrentemente, as demandas educacionais apontam para a necessidade de ensinar a matemática de uma forma criativa, que contribua para o desenvolvimento do pensar crítico-reflexivo do estudante e que impulse o processo de ensino e aprendizagem da matemática (Pontes; Barboza, 2020). Para que essas demandas sejam atendidas, é essencial uma discussão sobre qual o tipo de formação está sendo ofertado para os professores de matemática. Ao propor essa discussão, podem vir à tona pontos essenciais que contribuem para um novo olhar sobre o processo formativo continuado do professor, tendo em vista que o ensino é o reflexo da sua formação.

Denotam-se, no processo de formação inicial dos professores de matemática, lacunas com relação às propostas metodológicas e, principalmente, quando estão associadas às tecnologias. Essas lacunas são provenientes de currículos engessados, que têm como preocupação maior o aprimoramento dos conteúdos das disciplinas específicas da matemática, tais como: Cálculos Diferenciais, Cálculo Numéricos, Análise Real e outras. No

entanto, uma forma de reduzir essas lacunas pode ser a formação continuada, mas desde que seja baseada em métodos de pesquisa e formação que privilegiam ações, como: processos de pesquisa-ação; contextualização dos conceitos; participação ativa dos professores; desenvolvimento da autonomia; uso de metodologias diversificadas, oportunização e desenvolvimento da criatividade didática (Luiz; Sá, 2022).

Atentando-se ao foco da pesquisa, é de suma importância que a formação continuada contribua para o professor no aprimoramento de metodologias diversificadas, principalmente aquelas que fazem o uso das tecnologias digitais. Isso porque a onda tecnológica, pela qual a nossa sociedade passa, possibilita que os educandos estudem de acordo com as suas disponibilidades de tempo, materiais didáticos diversificados e, o mais interessante, em diferentes localidades e a qualquer momento. Sendo assim, o professor, por sua vez, tem que ter conhecimento com relação ao uso das tecnologias, para poder aprimorar e incrementar, as suas propostas didáticas, através de metodologias que Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), denominam de ativas.

Uma das metodologias que consegue incrementar essa nova era tecnológica, no processo de ensino aprendizagem, é a SAI, que, segundo Bishop e Verleger (2013) consiste numa técnica educacional dividida em duas partes: atividades de aprendizagem interativas em grupo em sala de aula e orientação individual baseada em computador fora da sala de aula. Dessa forma, para que haja essa inversão, são incorporadas as tecnologias digitais como forma de estimular os estudantes a se engajarem no processo, almejando que eles se tornem protagonistas, ativos e autônomos de sua própria aprendizagem (Marques; Sant'Ana; Sant'Ana, 2022).

Quando se fala em inversão, ela não ocorre apenas nas ações dos estudantes, mas também nas dos professores, pois sua rotina de estudos e preparo de atividades passam a ser realizadas com antecedências das aulas. Isso porque os conteúdos e as instruções são vistos pelos estudantes antes de frequentar a sala de aula, para que, ao encontro em classe, o ambiente seja

propício às orientações dos professores, realizando atividades práticas, como resoluções de problemas, atividades de projeto, laboratórios, discussões em grupos, etc. (Valente, 2014).

Em tempos atuais, notam-se políticas educacionais vigentes que impõem mudanças curriculares na Educação Básica. Dessa forma, os professores são convidados ao engajamento em práticas pedagógicas cada vez mais eficazes, capazes de dar significados ao conteúdo e a todos os objetos de aprendizagem estudados pelos educandos (Menezes; Oliveira, 2022). Por este viés a adoção da SAI pode ser uma das possíveis alternativas para melhorar a aprendizagem dos estudantes de matemática, porém, para que isso aconteça, faz-se necessário que o professor tenha conhecimento acerca dessa metodologia, no seu processo formativo, seja ele inicial ou continuado.

O fruto do nosso Estado da Arte constitui-se nas publicações contidas nos periódicos científicos que possuem *qualis* (A1 a B5), conforme a plataforma Sucupira da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)⁷. A justificativa por não se estender às Dissertações e Teses publicadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) pauta-se nas ações iniciais dos autores em acessar a plataforma e identificar que existem várias pesquisas na área da matemática com a SAI, porém nenhuma delas é específica para a formação continuada de professores que ensinam matemática.

As pesquisas denominadas Estado da Arte têm sido um momento importante para a construção da revisão de literatura e da imersão do pesquisador na temática a ser investigada, e, para além, na formulação do objeto de investigação. As ações que permeiam esta pesquisa visam responder a seguinte questão de investigação: Como tem sido desenvolvido e divulgado, no âmbito das pesquisas nacionais e internacionais as experiências de formação continuada com a SAI para professores que ensinam matemática?

⁷ Os *qualis* dos periódicos da capes podem ser visualizados em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>>.

Em busca de elementos para responder a esta questão, fixamos como objetivos identificar e descrever, através da literatura científica nacional e internacional, as pesquisas que abordam a SAI na formação continuada de professores que ensinam a matemática.

Para tanto, como orientação do processo investigativo de buscar elementos para responder à questão de pesquisa, utilizamos a metodologia de abordagem qualitativa de cunho bibliográfico. De acordo com Fonseca (2002), este tipo de pesquisa:

É feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (Fonseca, 2002, p. 32).

A justificativa para a realização desta investigação consiste no propósito de procurar subsídios que sustentem uma pesquisa de mestrado, por meio da qual se pretende ofertar e investigar uma formação para professores da Educação Básica sobre a SAI. Neste pressuposto, torna-se cabível verificar, na literatura, como se apresentam as experiências já realizadas, para que, através destas, possamos compreender e formular, estrategicamente, a nossa proposta de formação.

A seguir, detalharemos todos os procedimentos metodológicos utilizados nesta investigação.

2 Procedimentos metodológicos

Com o objetivo de ampliar nossas visões acerca da SAI, na formação continuada de professores que ensinam matemática, iniciamos nossos estudos realizando um levantamento de dados. Tais dados foram compostos por artigos já publicados na área de “Educação”, conforme a Plataforma Sucupira

da CAPES, o que caracteriza a pesquisa conforme Gil (2008), como bibliográfica. O autor descreve, ainda, que “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” (Gil, 2008, p. 50).

Desse modo, delimitamos, como fonte direta de dados, os periódicos nacionais e internacionais com *qualis* entre A1 a B5, conforme Plataforma Sucupira da CAPES. Como critério de exclusão dos periódicos, descartamos aqueles que não continham, em seus títulos, as palavras-chave: “Tecnologia”, “Matemática”, “Informática” e “Professor”⁸, sendo que as mesmas foram traduzidas para os idiomas inglês e espanhol, conforme os periódicos.

A partir das palavras-chave adotadas, foram identificados 251 periódicos distribuídos entre nacionais e internacionais. Nesse seguimento, iniciamos um Estado da Arte das pesquisas que abordavam a SAI, na formação continuada dos professores que ensinam matemática, no período compreendido entre janeiro de 2006 a dezembro de 2022. A delimitação do período justifica-se pelo surgimento da designação SAI pelos professores pesquisadores Estadunidenses Jonathan Bergmann e Aaron Sams, em 2006 (Bergmann; Sams, 2021).

Do ponto de vista metodológico, as pesquisas denominadas de Estado da Arte têm por objetivo “mapear e discutir uma certa produção acadêmica” (Ferreira, 2022, p. 28). Ainda, Romanowski e Ens (2006) as pesquisas deste tipo podem:

[...] significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada (Romanowski; Ens, 2006, p. 39).

⁸ A escolha pela palavra professor, justifica-se, pelo principal foco da pesquisa que é voltada para formação de professores, e a existência revista que engloba a designação na nomenclatura.

Para coletar os artigos nos sítios eletrônicos dos periódicos, utilizamos as palavras-chave: “Invertida”, “Sala de Aula Invertida” e “Modelo de Rotação”, sendo todas elas traduzidas para os idiomas inglês e espanhol⁹, de acordo com a classificação dos periódicos. A escolha pelas palavras-chave deu-se a partir da leitura da bibliografia de Horn e Staker (2015), que discutem sobre as diferentes propostas de Ensino Híbrido, e, dentro dessa proposta, encontra-se o modelo de rotação e a SAI como um subconjunto desse modelo.

Após coletar os artigos, realizamos a leitura dos resumos na íntegra, com o intuito de fazer uma análise prévia dos objetivos das pesquisas, para verificar se estas se enquadram na presente proposta. Assim, após identificar todas as pesquisas, a análise deu-se à luz da Análise de Conteúdo, a qual, segundo Bardin (2010, p. 38), “[...] pode ser considerada um conjunto de técnicas de análises das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”.

Como instrumento de interpretação dos dados, delimitamos uma análise categorial, identificando o público experiências e explorando, nos artigos, as similaridades entre os objetivos, o conteúdo matemático e os resultados produzidos.

Na seção a seguir, destacamos os periódicos que compõem a nossa análise.

3 Periódicos selecionados para a pesquisa

Como citado anteriormente, foram identificados, para compor a pesquisa, 251 periódicos (nacionais e internacionais). Após acessar os sítios eletrônicos de cada periódico, para coletar os artigos que abordavam a temática SAI, identificamos apenas 29 periódicos distribuídos entre 23

⁹ Segue as palavras-chave traduzidas para os idiomas:
Inglês: Flipped; Flipped classroom; Rotation model.
Espanhol: Invertido; Aula invertida; Modelo de rotación.

nacionais e 6 internacionais. Dos periódicos nacionais, encontramos 56 artigos e dos internacionais, 49 artigos, os quais abordam a SAI em diferentes perspectivas e público-alvo. Através da leitura dos resumos dos artigos, classificamo-los em diferentes processos formativos, conforme tabela 7.

Tabela 7 - Quantitativo de artigos encontrados nos periódicos distribuídos por processos formativos

Periódicos	Processos Formativos			
	Formação Inicial	Formação Continuada	Educação Básica	Outros
Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática	1	-	-	-
Educação Matemática em Revista	1	-	1	-
Educação Matemática em Revista - RS	1	-	-	-
BOLEMA: Boletim de Educação Matemática (online)	1	-	-	-
REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática	-	-	1	1
TANGRAM: Revista de Educação Matemática	-	1	-	1
Educação Matemática Pesquisa	1	-	-	1
Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática	1	-	-	-
ACTA SCIENTIAE: Revista de Ensino de Ciências e Matemática	-	-	-	2
Revista Paranaense de Educação Matemática	1	-	1	-
EM TEIA: Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana	-	-	1	-
RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação	3	2	-	15
Informática na Educação	-	-	-	1
Revista Brasileira de Informática na Educação	-	-	-	1
Educação Temática Digital	-	-	-	2
Revista de Educação, Ciências e Matemática			1	1

Ensino da Matemática em Debate	-	2	-	-
RBECT – Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	-	-	1	1
Com a palavra, o professor	-	-	1	1
Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática	-	-	-	2
Boletim online de Educação Matemática	-	-	1	-
Acta Latinoamericana de Matemática Educativa	1	-	-	1
Revista Cocar	-	-	2	-
Revista Educaonline	-	-	1	1
International Journal of Science and Mathematics Education	2	1	1	-
International Journal of Mathematical Education in Science and Technology	5	1	-	6
EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education	-	-	-	2
British Journal of Educational Technology (online)	1	-	-	26
International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology	-	-	-	3

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir do enquadramento dos artigos nos processos formativos, demos ênfase em outra tabela, destacando apenas os artigos que fazem parte das nossas discussões categóricas. Assim, a tabela 8 detalha os periódicos e os 07 artigos que fazem parte do nosso corpo de análise, sendo distribuídos por ano de publicação em ordem crescente.

Tabela 8 - Relação de artigos que abordam a SAI na formação continuada de professores que ensinam matemática por periódicos

Periódicos	Qualis	Ano	Artigos
Revista Novas Tecnologias na Educação - RENOTE	A4	2019	SANCHES, Rosivar Marra Leite; BATISTA, Silvia Cristina Freitas; MARCELINO, Valéria de Souza. Sala de aula invertida em aulas de matemática financeira básica no ensino médio: reflexões sobre atividades e recursos didáticos digitais. v. 17, n. 1, p. 476-485, 2019.
Revista Novas Tecnologias na Educação - RENOTE	A4	2019	CRUZ, João Manoel Magalhães; LOPES, Arilise Moraes de Almeida; MARTINS, Analice de Oliveira. Tecnologias digitais e metodologias ativas na formação continuada de professores: uma experiência de sala de aula invertida no 9º ano do ensino fundamental. v. 17, n. 1, p. 547-556, 2019.
Ensino da Matemática em Debate	A4	2020	ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira; RODRIGUES, Renata Udvary. Geogebra e sala de aula invertida: uma possibilidade para a formação continuada de professores no contexto da matemática. v. 7, n. 1, p. 91-110, 2020.
TANGRAM: Revista de Educação Matemática	A3	2020	ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira; RODRIGUES, Renata Udvary; ALMEIDA, Marcio Vieira de. The hybrid Teaching model: a proposal continuing education for first grade teachers. v. 3, n. 3, p. 44-59, 2020.
Ensino da Matemática em Debate	A4	2021	LEIVAS, José Carlos Pinto. Resolução de problemas e sala de aula invertida: homeomorfismo entre um parabolóide e um plano. v. 8, n. 1, p. 81-99, 2021.
International Journal of Science and Mathematics Education	A1	2022	SCHALLERT, Stefanie; LAVICZA, Zsolt; VANDERVIEREN, Ellen. Towards inquiry-based flipped classroom scenarios: a design heuristic and principles for lesson planning. v. 20, p. 277-297, 2022.a. ¹⁰
International Journal of Mathematical Education in	A4	2022	SCHALLERT, Stefanie; LAVICZA, Zsolt; VANDERVIEREN, Ellen. Merging flipped classroom approaches with the 5E inquiry model: a design heuristic. v. 53, n. 6, p. 1528-1545, 2022.b.

¹⁰ Schallert, Lavicza e Vandervieren (2022) tem dois trabalhos sobre a SAI em diferentes revistas. Para diferenciar utilizamos: Schallert, Lavicza e Vandervieren (2022.a) para referenciar a pesquisa deles da revista *Int J of Sci and Math Educ* e Schallert, Lavicza e Vandervieren (2022.b) para referenciar a pesquisa referente a revista *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*.

A partir do detalhamento descritivo dos periódicos e de seus respectivos artigos, na seção a seguir, daremos início às nossas discussões, baseadas nos dados coletados.

4 Discussão geral

Após coletar os 105 artigos encontrados, realizamos a leitura de todos os resumos, e, a partir disso, resolvemos dar início às nossas discussões, baseadas nas leituras e nos dados fornecidos pela tabela 7. Essa discussão torna-se cabível, devido ao quantitativo significativo de artigos que não se enquadram em nossa proposta de discussão categorial, mas que apresentam dados relevantes sobre SAI em diferentes contextos.

Através dos dados da tabela 7, e com o auxílio do aplicativo Excel, geramos a figura 6, que distribui em percentuais os 105 artigos encontrados por processo formativo. Nesse intuito, notamos que as experiências com a SAI, na formação inicial de professores de matemática, totalizam, aproximadamente, 18%, que equivalem a 19 artigos, o que consideramos uma quantidade mínima, pela dimensão que tem a formação inicial. Na literatura, encontramos um mapeamento realizado por Schreiber *et al.* (2016), no qual as autoras discutem sobre essa quantidade mínima de experiências com a SAI na formação inicial, porém notamos que a investigação não se limita apenas à formação inicial dos professores de matemática, como também ao ensino de matemática nos cursos de Engenharias, o qual possui, em sua grade curricular, disciplinas voltadas para o ensino de matemática. Dessa forma, como resultado, as autoras chamam atenção para a necessidade de novas pesquisas que possam discutir a SAI e suas influências no ensino de matemática, principalmente na formação inicial.

Por conseguinte, identificamos, aproximadamente, 7%, que equivale a 7 artigos que abordam a SAI na formação continuada de professores que ensinam matemática. Apesar de ser encontrada essa pouca quantidade, as nossas discussões sobre as análises categóricas nos forneceram resultados importantes com relação às experiências de formação continuada de professores que ensinam matemática.

Com relação às pesquisas que retratam experiências com a SAI na Educação Básica, encontramos um total aproximado de 11%, ou seja, o equivalente a 12 artigos. Os artigos encontrados revelam experiências com os conteúdos de matemática (probabilidade, matrizes, determinantes, sistema lineares, matemática financeira e educação financeira, geometria e álgebra), voltados para o Ensino Fundamental II e o Ensino Médio.

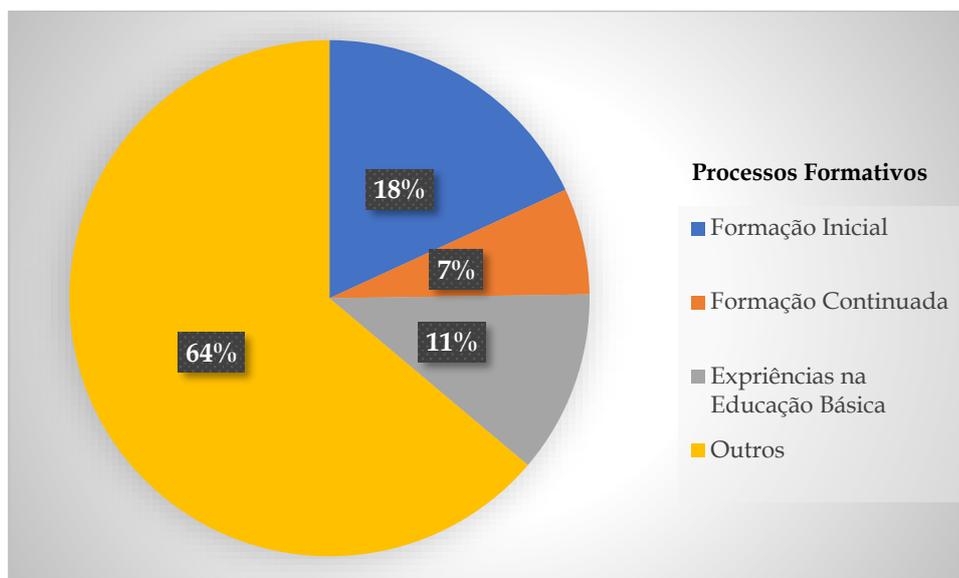
Essa quantidade mínima de artigos encontrados, nas experiências realizadas e divulgadas com a SAI na Educação Básica, foi um arcabouço para utilizarmos como justificativa para a pesquisa realizada por Schreiber *et al.* (2016) e também para esta realizada por nós, já que consideramos que a formação é o reflexo da prática de ensino.

As pesquisas que não se enquadraram nos itinerários formativos foram direcionadas para a classificação “outras”. Essa classificação compreende as pesquisas do tipo Mapeamento, Estado da Arte, pesquisas que abrangem a área de matemática com finalidades distintas dos processos formativos, pesquisas com experiências voltadas apenas com um olhar tecnológico e social e outras áreas do conhecimento, como Linguagens, Ciências Naturais e Computação. Nesse itinerário, que resultou em, aproximadamente, 64%, equivalente a 67 artigos, encontramos uma diversidade de temáticas que incluem a metodologia da SAI.

A exemplo dessa diversidade, temos pesquisas que discutem a SAI, associadas ao conhecimento de gráficos e mapas conceituais; a aprendizagem invertida e o envolvimento dos pais em escolas secundárias do sul da Austrália. Além disso, localizamos a SAI no conhecimento da música e desempenho na dança, da aprendizagem de idiomas e em metodologias de

pesquisa. Com relação à matemática, as pesquisas apontam as experiências com a SAI em cursos orientados para avaliação de matemática e em cursinhos universitários de matemática.

Figura 6 - Distribuição de artigos que abordam a SAI, por processos formativos



Fonte: Elaborado pelos autores

Dimensionando os contextos nacional e internacional que abordam a SAI, o nosso Estado Arte revelou uma divisão de 53,33% (56 artigos) para as pesquisas nacionais contra 46,66% (49 artigos) para as internacionais. Isso revela que as pesquisas relacionadas a SAI, no Brasil, estão ganhando seu espaço no cenário científico, com relação ao cenário internacional. Porém, no campo da matemática, as pesquisas ainda são tímidas, o que chama atenção para a divulgação de novas experiências.

Retomando nossa discussão para a SAI na formação inicial e a formação continuada dos professores que ensinam a matemática, um dado interessante que temos é que, na formação inicial, 11 pesquisas são nacionais, com experiências realizadas aqui no Brasil, contra 8 internacionais, sendo estas realizadas no exterior. Já a formação continuada, apesar do número mínimo, das 7 encontradas, 5 são nacionais e 2 internacionais. Isso revela que,

apesar do número mínimo de experiências encontradas, mostra-se que, diante de todas as dificuldades encontradas pelos professores no âmbito educacional, experiências com a SAI conseguem ser realizadas aqui no Brasil.

Dessa forma, os dados aqui coletados e analisados ligam um sinal de alerta para a comunidade científica e acadêmica, isto é, a necessidade de que haja mais incentivos, como um curso de formação ou o desenvolvimento de capacitações que corroborem com o desenvolvimento do olhar crítico e reflexivo dos professores, e que esses possam adotar a SAI em suas práticas pedagógicas e divulguem suas experiências para que outras sejam realizadas também. Dessa forma, como afirma Freire (2002, p. 43), “[...] na formação permanente dos professores, o fundamental é a reflexão crítica sobre a prática”.

5 Discussão categorial

Durante a realização da leitura por completo dos 7 artigos, distribuímos uma análise categorial com o intuito de buscar, nas pesquisas, as similaridades existentes entre os seus objetivos, o conteúdo matemático explorado e os resultados. Assim, enquadrámos os artigos analisados nas seguintes categorias: SAI na formação continuada de professores do Ensino Fundamental I - Anos Iniciais); SAI na formação continuada de professores do Ensino Fundamental II - Anos Finais; SAI na formação continuada de professores do Ensino Médio; SAI na formação continuada de professores da Pós-Graduação.

Categoria 1: SAI na formação continuada de professores do Ensino Fundamental I - Anos Iniciais

Dos 7 trabalhos encontrados, 2 deles foram inseridos nesta categoria. Estes, por sua vez, abrangem um curso de formação continuada que contempla a SAI com os conteúdos de Geometria plana e espacial, voltado

para pedagogos que lecionam a matemática no Ensino Fundamental I – Anos Iniciais. Além disso, esses trabalhos têm em comum dois autores, o que demonstra que a SAI pode ser um objeto de investigação dos autores e estes, por sua vez, contribuem para que a temática esteja cada vez mais presente na formação destes professores, cuja formação é em Pedagogia. Assim, a seguir, descrevemos as duas pesquisas, conforme critérios de análise adotados.

Abar, Rodrigues e Almeida (2020) apresentam um estudo, no qual objetivaram investigar se as estratégias utilizadas para a formação continuada de professores pedagogos, utilizando um modelo de Ensino Híbrido – "SAI", poderiam ser um instrumento favorável para a formação continuada de professores no contexto da Matemática (Shulman, 1987), em especial, da Geometria. Dessa forma, desenvolveram um curso de formação continuada para os professores pedagogos, nos moldes da SAI, com o conteúdo de Geometria plana, apoiado pela plataforma *Moodle*, para ocorrência das aulas virtuais e pelo *Geogebra*, para o desenvolvimento prático nas aulas presenciais, como obtenção de dados. As autoras destacam, em seus resultados, que a metodologia utilizada neste estudo pode ser promissora no sentido de facilitar e estimular o aumento do conhecimento dos professores, para uma melhoria profissional prática. Além disso, apontam para uma possível ampliação das práticas de ensino, já que os professores também perceberam a importância do ensino de geometria, principalmente por meio da tecnologia digital, no caso, o software *Geogebra*.

Abar e Rodrigues (2020) descrevem uma pesquisa que teve por objetivo verificar se uma formação continuada para professores do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, sobre Geometria plana e espacial, com a utilização de tecnologia digital e no modelo da SAI, pode criar condições para a autonomia do professor no que diz respeito à atualização de seus conhecimentos, bem como o aprimoramento de sua prática docente. Para isso, desenvolveram um curso de formação continuada para professores pedagogos de escolas de Ensino Fundamental anos iniciais da rede pública de São Paulo de forma presencial e online, via plataforma *Moodle*, explorando a

Geometria plana e espacial, através do software *Geogebra* e videoaulas e textos. Como resultados, descobriram que o software *Geogebra*, sendo utilizado como ferramenta tecnológica, era conhecido por poucos professores; com relação a SAI, destacaram, através da proposta, que a mesma pode possibilitar e favorecer novas aprendizagens, a partir do momento em que ela incentiva a pesquisa antecipada do objeto de estudo para posterior discussão, facilitando, com isso, o dia a dia do professor, que deseja se capacitar para melhor atuar em sua atividade profissional, devido à disponibilidade de leituras e pesquisas em qualquer hora e lugar.

Categoria 2: SAI na formação continuada de professores do Ensino Fundamental II - Anos Finais

Nessa categoria, identificamos apenas um artigo que aborda a experiência de formação para a utilização da SAI por professores de Língua Portuguesa e Matemática. Todavia, para a investigação dos estudos dos autores, foi considerada, como peça fundamental, a investigação do professor cursista de matemática que, por sua vez, utilizou as abordagens do curso, aplicando, em sua turma, através de uma sequência didática apoiada pela SAI, o conteúdo de Estatística Básica. A seguir, descrevemos a pesquisa encontrada.

Cruz, Lopes e Martins (2019) apresentam uma proposta de curso de formação continuada para professores da rede municipal de Itaperuna (RJ), com ênfase em Metodologias Ativas e a aplicação de uma Sequência Didática (SD) por uma docente de Matemática, participante do curso, cujo conteúdo abordado foi a estatística básica, desenvolvida durante a formação continuada, por meio do uso da metodologia da SAI. Desse modo, foi realizado um curso de formação continuada para professores de língua portuguesa e matemática do 9º ano do Ensino Fundamental, nos moldes da SAI, utilizando como mecanismos de investigação apenas a formação que contemplou a SAI e a aplicação da SD, com o conteúdo de Estatística Básica,

apoiado pela plataforma *Schoology* e o *Youtube*. Nos resultados da investigação, os autores apresentam relatos de alguns professores, como o Professor P10, o qual relata que “a metodologia da SAI contribuiu grandemente para minha formação, possibilitando-me um meio de melhorar a minha prática e despertar mais interesse do aluno para o conteúdo ministrado. Uma maneira mais atual e dinâmica, onde pude unir algo que interessa aos meus alunos com o conteúdo de matemática”. Para além disso, conclui que a implantação da SAI em uma turma de 9º ano do EF, na disciplina de Matemática, de uma escola pública municipal, trouxe resultados bem positivos, na medida que contribuiu para a melhoria da prática pedagógica da professora, quando coloca que o resultado foi melhor do que esperava.

Categoria 3: SAI na formação continuada de professores do Ensino Médio

Para esta categoria, identificamos 3 artigos, sendo que um deles aborda um curso de formação continuada com a SAI, explorando o conteúdo de matemática financeira, e os outros dois artigos são dos mesmos autores, os quais apresentam um estudo que envolve a construção e exploração de planos de aula de matemática com a SAI, voltados para o Ensino Médio.

Sanches, Batista e Marcelino (2019) descrevem um estudo que visa apresentar atividades e recursos didáticos digitais para a aplicação da SAI em aulas de Matemática Financeira Básica, no Ensino Médio, assim como analisar dados de um teste exploratório desses materiais. Para isso, desenvolveram um minicurso para os professores de um Colégio Estadual do Rio de Janeiro, denominado “SAI: análise de recursos para matemática financeira básica”, de forma virtual, pela plataforma *Schoology*, e presencial, agregando aplicativos, como: *Wisecash*; matemática financeira e softwares, como: Powerpoint e *Powtoon*. Nos resultados, as autoras retratam que, na percepção dos participantes, o material experimentado foi considerado adequado para a implementação da metodologia SAI, em aulas de Matemática Financeira

Básica, o que foi determinante para validá-lo. Para além disso, reforçam que a SAI estimula o professor a preparar o seu próprio material, ao invés de utilizar questões e atividades prontas, muitas vezes não condizentes com a realidade do estudante.

Schallert, Levicza e Vandervieren (2022.a) trazem uma proposta que visa avaliar uma heurística de design, destinada a apoiar os professores no desenvolvimento de planos de aula invertidos, alinhados com o modelo de investigação 5E. Dessa forma, foi implantada uma heurística de design, em um curso online (via plataforma *Moodle*) de desenvolvimento profissional para professores de matemática do EM. Os resultados indicam que os participantes planejavam usar a pré-fase, engajamento com os colegas e com a proposta; pós-fases, para a consolidação e em classe, a implementação de atividades centradas no estudante. Além disso, a análise, de acordo com o instrumento de pontuação do plano de aula 5E (Goldston *et al.*, 2013), sugere que algumas das descrições da heurística de design proposta precisam ser revisadas, especialmente as fases de avaliação. Assim, com a ajuda da heurística de design proposta, os professores de matemática do EM participantes foram capazes de configurar planos de aula em SAI.

Schallert, Levicza e Vandervieren (2022.b) descrevem uma proposta que visou desenvolver uma heurística de design para cenários de SAI, baseada em investigação para apoiar a prática de planejamento de aulas de professores de matemática do EM. Além de contribuir para a teoria, com princípios de design, para promover a aprendizagem, por meio da investigação em inversão nos cenários de sala de aula. Dessa forma, foi desenvolvido um curso de desenvolvimento profissional online, via plataforma Moodle, para os professores de matemática do Ensino Médio, com o intuito de desenvolver uma heurística que apoia a prática dos professores em planejar suas aulas de SAI. Os resultados mostraram que a heurística de design ajudou os professores a criar planos de aula para cenários de SAI, que foram, principalmente, em linha com o modelo 5E. No entanto, a fase de avaliação foi, insuficientemente, abordada. As decisões de revisão foram

tomadas no final do primeiro ciclo, e o projeto “A heurística” foi revisado e reimplementado em um segundo ciclo. Dessa forma, os resultados do segundo ciclo mostraram outros 19 professores participantes que também tiveram dificuldade em escolher técnicas de avaliação, um problema que não pôde ser resolvido com o design proposto pela heurística. Em linhas gerais, por um lado, a heurística de design pode ajudar os educadores a organizarem atividades dentro e fora da sala de aula, em sequências de SAI, para aprimorar o aprendizado baseado em investigação. Por outro lado, os princípios de design contribuem para a teoria e oferecem aos educadores mais insights na seleção de atividades.

Categoria 4: SAI na formação continuada de professores da Pós-Graduação

Nesta categoria, pela qual fomos surpreendidos, por encontrar uma única e importante experiência com a SAI, em um curso de formação continuada voltada para os estudantes de mestrado e doutorado, é abordada uma formação que contempla um conteúdo da matemática que a formação inicial não dá conta de trabalhar.

Dessa forma, Leivas (2021) traz uma pesquisa que teve por objetivo analisar como estudantes de uma disciplina de Geometria, em ação continuada de um programa de ensino, utilizam a Metodologia de Resolução de Problemas (RP) para desenvolver uma atividade, envolvendo homeomorfismos de figuras geométricas. Para tal, foi desenvolvido um curso de formação continuada na perspectiva da SAI, via *Yahoogroups*, com os estudantes de um mestrado profissional, mestrado e doutorado acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática, explorando o conteúdo de homeomorfismo de figuras geométricas, através da metodologia da RP. Os resultados revelam que tanto a RP quanto a SAI permitiram aos participantes construir conhecimentos de temas que, geralmente, não são explorados na formação inicial de estudantes, a saber: Topologia e Homeomorfismo geométricos.

Através das leituras dos artigos, identificamos que não tinha nenhuma experiência de formação continuada sobre a SAI com os estudantes da formação inicial de licenciatura em matemática. Concordamos com Cristovão, Silva e Bortoluzzi (2021, p. 100) que “cabe à universidade promover a formação continuada de seus egressos, assim como zelar pela formação continuada em geral, contribuindo com a produção de conhecimento acadêmico e com a melhoria da educação em todos os níveis”. Assim, a universidade pode ser o ponto chave para promover cursos de formação continuada para os professores, não apenas sobre a SAI, bem como acerca de outras metodologias que contribuam para uma ressignificação do ensino de Matemática.

De modo geral, os dados aqui encontrados reforçam a necessidade de desenvolver mais pesquisas com a SAI, na formação continuada de professores de matemática, que envolvam outros conteúdos, como a Álgebra e Aritmética, que são essenciais na Educação Básica e na vida dos estudantes. Nesse contexto, o professor, por sua vez, quando lhe forem ofertados cursos de formação, deve aproveitar para adquirir conhecimentos capazes de refletir sobre a sua prática e a repensar sobre a forma como são trabalhados os conteúdos matemáticos na Educação Básica. Assim, é fundamental que as instituições escolares, em parceria com as entidades governamentais, passem a ofertar cursos que qualifiquem esses profissionais, pois eles são peças fundamentais para a melhoria da educação mundial.

6 Considerações

Neste estudo, propomos identificar e descrever, através da literatura científica nacional e internacional, as pesquisas que abordam a SAI na Formação Continuada de Professores que ensinam a matemática. Para tal, optamos por uma pesquisa de cunho bibliográfico (Gil, 2008), inspirada no Estado da Arte (Ferreira, 2002; Romanowski; Ens, 2006), utilizando os períodos da CAPES como fonte direta para coleta dos artigos.

Através de todos os critérios metodológicos estabelecidos, encontramos um total de 25 periódicos, distribuídos entre nacionais e internacionais, e 106 artigos, sendo 56 nacionais e 50 internacionais, que abordam a SAI em diferentes perspectivas. Após a leitura dos resumos dos artigos, delimitamos, para esta pesquisa, apenas aqueles que abordavam a SAI na formação continuada de professores que ensinam matemática. Assim, encontramos apenas 7 artigos que atendem a proposta.

Identificamos, na discussão geral dos dados, que 19 artigos abordavam a SAI na formação inicial de professores de matemática; 7 abordavam a SAI na formação continuada dos professores que ensinam matemática; 12 artigos que abordam experiências na Educação Básica e, por fim, 67 artigos que abordam finalidades distintas, como: mapeamentos, estado da arte, pesquisas que abrangem a área de matemática, com finalidades distintas dos processos formativos, pesquisas com experiências voltadas apenas para um olhar tecnológico e social e outras áreas do conhecimento, como: Linguagens, Ciências Naturais e Computação.

Através desse quantitativo, identificamos a necessidade de mais incentivos por parte da comunidade acadêmica e científica para a realização de mais experiências com a SAI, na formação continuada de professores de matemática, e, também na Educação Básica.

Na discussão categorial, delimitamos 4 categorias e, através delas, distribuíram-se os 07 artigos, a saber: SAI na formação continuada de professores do Ensino Fundamental I (02 artigos); SAI na formação continuada de professores do Ensino Fundamental II (01 artigo); SAI na formação continuada de professores do Ensino Médio (03 artigos); SAI na formação continuada de professores da Pós-Graduação (01 artigo). Como resultado, não encontramos nenhuma pesquisa que contemplasse experiências de formação continuada com os estudantes da formação inicial em Licenciatura em Matemática, o que chama a atenção das universidades para promoverem cursos de formação continuada, que contemplem a SAI, ou

até mesmo que contemplem um determinado conteúdo matemático, mas que contenham as abordagens da SAI, como vimos nas pesquisas aqui analisadas.

De modo geral, esta pesquisa reforça ainda mais a necessidade de formação continuada para os professores que ensinam matemática, nos moldes da SAI, em vista que essa metodologia pode contribuir para uma melhoria na prática docente e, conseqüentemente, na aprendizagem dos estudantes.

Referências¹¹

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**, [S.I.], v. 4, n. 8, jan./abr. 2019.

Bacich, Lilian; Tanzi Neto, Adolfo; Treviani, Fernando de Melo. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015

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

BISHOP, Jacob Lowell; VERLEGER, Matthew A. The Flipped Classroom: a Survey of the Research. In: ASEE Annual Conference & Exposition, 120., 2013, Atlanta. **Anais** [...]. WashingtonDC: ASEE, 2013. Disponível em: <<https://www.asee.org/public/conferences/20/papers/6219/view>>. Acesso em: 02 fev. 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

CRISTOVÃO, Eliane Matesco; SILVA, João Ricardo Neves da; BORTOLUZZI, Mariella Brighenti. Possibilidades de planejamento conjunto de práticas inovadoras para o ensino de ciências, Matemática e Educação Física em um grupo colaborativo interdisciplinar. **Com a palavra, o Professor**, v. 6, n. 14, p. 97-117, jan./abr. 2021.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2022.

¹¹ As referências referentes aos artigos utilizados na análise, podem ser visualizadas na Tabela 8.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: Editora da Universidade Estadual do Ceará, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FREITAS, Adriano Vargas; PALANCH, Wagner Barbosa de Lima. Estado da arte como método de trabalho científico na área de Educação Matemática: possibilidades e limitações. **Perspectiva da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, p. 784-802, dez. 2015.

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

GOLDSTON, M.Jenice; DANTZLER, John; DAY, Jeanelle; WEBB, Brenda. A psychometric approach to the development of a 5E lesson plan scoring instrument for inquiry-based teaching. **Journal of Science Teacher Education**, v. 24, n. 3, p. 527-551, 2017.

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

LUIZ, Learcino dos Santos; SÁ, Ricardo Antunes de. Formação continuada de professores de matemática para o uso pedagógico de tablets e smartphones: o desenvolvimento de uma ação pedagógica inovadora. **REVEMAT**, ed. especial, p. 1-23, jan./dez. 2022.

MARQUES, Thaiana Martins; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin. Sala de aula invertida no ensino de função afim: uma experiência docente. **Com a Palavra, o Professor**. [S.I.], v. 7, n. 19, p. 195-210, set./dez. 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.

PONTES, Ana Paula Florêncio Ferreira; BARBOZA, Pedro Lucio. O professor de matemática frente às tecnologias e as dificuldades em integrá-las na sala de aula. **Ensino em Foco**, v. 3, n. 8, p. 33-47, dez. 2020.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Diálogo Educação**, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez., 2006.

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**, [S.I.], 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**, [S.I.], 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.

SCHREIBER, Karla Priscila; PEREIRA, Eliane Corrêa; MACHADO, Celiane Costa; PORCIÚNCULA, Mauren. 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.

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Havard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SILVA, Felipe Queiroz da; MAZORCHE, Sandro Rodrigues; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin. Um relato de experiência da utilização de RPG Pedagógico no ensino de matemática. **Com a Palavra, o Professor**, [S.I.], 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**, [S.I.], 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**, [S.I.], v. 4, n. 8, p. 281-299, jan./abr., 2019.

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.

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 esse texto.

ARTIGO III
SALA DE AULA INVERTIDA COM PROFESSORES QUE
ENSINAM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
aprendizagem na formação continuada

Nadson Santos de Castro Junior
Claudinei de Camargo Sant'Ana
Irani Parolin Sant'Ana
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Vitória da Conquista – Brasil

Resumo

A Sala de Aula Invertida é uma metodologia de ensino que tem sido cada vez mais utilizada no ensino fundamental, médio e superior. Estudos sobre a Sala de Aula Invertida têm se concentrado nos comportamentos dos estudantes, e, com relação aos professores, na estruturação pedagógica de aplicação. Desse modo, esta pesquisa, de cunho qualitativo, inspirada nos pressupostos da pesquisa-formação sendo promovida por intermédio do Grupo de Estudos em Educação Matemática e do programa Atividades Colaborativa e Cooperativas na Educação, teve por objetivo identificar os indícios de aprendizagens decorrentes da ação formativa com professores que ensinam matemática na Educação Básica, nos moldes da Sala de Aula Invertida. Delimitamos como questão de pesquisa: Quais sinais de aprendizagens dos professores em formação foram perceptíveis pelo professor regente durante a formação? Para tal, adotamos como procedimento para coleta de dados a observação participante e usamos de instrumento para as gravações dos encontros. Os dados fornecidos pelas gravações foram transcritos e analisados através da adoção de duas categorias a priori. Os resultados, em geral, revelam que os professores em formação conseguiram adquirir aprendizagens essenciais sobre a Sala de Aula Invertida, o que favorece a sua utilização no ensino de matemática na Educação Básica.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida. Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Formação Docente. Educação Básica. Educação Matemática.

1 Introdução

Este artigo, o qual compõe uma pesquisa de mestrado em andamento, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e

Formação de Professores (PPG-ECFP), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), pauta-se numa investigação de uma formação desenvolvida com professores que ensinam matemática na Educação Básica. Essa formação foi desenvolvida por intermédio do Programa de Extensão Atividades Colaborativas e Cooperativas em Educação (ACCE), edital de nº 18/2022, vinculando-se às ações do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM) da UESB (Sant'Ana; Sant'Ana, 2019; Sant'Ana; Sant'Ana, 2023).

A comunidade científica tem discutido sobre as dificuldades dos estudantes em aprender a matemática. Essas dificuldades envolvem questões psicológicas (medo e trauma); pedagógicas (prática de ensino ou socialização de saberes) e também cognitivas (acúmulo de defasagem), que acarretam na falta assimilação de conteúdos específicos da matemática pelos estudantes (Masola; Allevato, 2019; Oliveira; Bianchini; Reis, 2019; Santos; Almeida, 2022). Quando se fala em questões pedagógicas, pode-se associar à mecanização do ensino, que, por muitas vezes, advém do “ensino tradicional”¹², que por sua vez, é frequentemente criticado por pesquisadores como Dewey (1979) e Freire (1987).

De acordo com os autores citados anteriormente, uma objeção ao ensino tradicional seriam as propostas pedagógicas alternativas, que preservam a aprendizagem ativa dos estudantes e o conduz para uma nova postura na produção de seu conhecimento. Essas propostas, por sua vez, precisam estar presentes no processo formativo do professor, para que, assim, estes possam contribuir para a promoção de aulas cada vez mais diversificadas e que atendam às necessidades e aos interesses dos estudantes em querer aprender, principalmente, a matemática (Santos et al., 2016).

A proposta de formação continuada com os professores que ensinam matemática da Educação Básica, a qual é o lócus de investigação, constituiu-se

¹²Silva (1993) caracteriza o ensino tradicional de matemática: Epistemológicos: o conhecimento é descoberto por aqueles que “produzem” matemática; Psicológicos: o aluno aprende vendo e o professor ensina mostrando; Didáticos: é mais fácil aprender a partir da própria estrutura da matemática; Pedagógicos: aprova-se quem “aprende” o que o professor mostrou; Políticos: seleciona os que se adaptam a este sistema.

em promover uma discussão teórico-prática sobre a metodologia da Sala de Aula Invertida (SAI), enquanto estratégia pedagógica para o ensino de matemática. A SAI é uma metodologia ativa de ensino que alia o ensino tradicional às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), proporcionando a inversão dos papéis dos estudantes e professores no processo de ensino e aprendizagem (Borba; Domingues, 2015; Sant'Ana; Sant'Ana, 2023).

Sobre a formação continuada para a utilização da SAI no ensino de matemática Educação Básica, as pesquisas ainda são tímidas. Essa afirmação deu-se após os autores desta investigação realizar um Estado da Arte, estabelecendo um marco temporal de janeiro 2006 a dezembro de 2022, em periódicos, com área de avaliação em “educação”, conforme Plataforma Sucupira da CAPES, resultando em 07 trabalhos (Sanches; Batista; Marcelino, 2019; Cruz; Lopes; Martins, 2019; Abar; Rodrigues, 2020; Abar; Rodrigues; Almeida, 2020; Leivas, 2021; Schallert; Levicza; Vandervieren, 2022a; Schallert; Levicza; Vandervieren, 2022b), que apresentam experiências envolvendo a formação de professores de matemática para a utilização da SAI. Destarte, propomos aos professores da Educação Básica uma formação continuada com o objetivo de levar a estes conhecimentos teóricos e práticos, que proporcionem a inserção da SAI em suas atividades de ensino, contribuindo para que o professor possa diversificar como os conteúdos matemáticos são conduzidos até os estudantes.

Esta pesquisa tem por objetivo identificar os indícios de aprendizagens decorrentes da ação formativa, com os professores que ensinam matemática na Educação Básica, nos moldes da SAI. Para atender ao objetivo proposto, apropriamo-nos da pesquisa qualitativa, especificamente, na pesquisa-formação, proposta por Nóvoa (2004), que, por sua vez, enfatiza que este tipo de investigação contribui para uma reflexão e mudança na prática do professor. Para interpretar e analisar os dados, recorreremos à Análise de Conteúdo de Bardin (2011) e todos os seus processos propostos.

Assim, na próxima seção, apresentamos ao leitor uma breve discussão bibliográfica sobre a SAI, em seguida, apresentamos-lhes os processos metodológicos utilizados e os resultados e discussões da pesquisa.

2 Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*)

O termo *Flipped Classroom*, que, no português, significa “Sala de Aula Invertida”, está intrinsecamente associado aos professores de ciências norte-americanos Jonathan Bergmann e Aaron Sams. Estes, através das observações em suas turmas na *Woodland Park High School*, em *Woodland Park*, Colorado, Estados Unidos, conseguiram identificar, através de todo um contexto (social, escolar, familiar, financeiro entre outros), as dificuldades dos estudantes em frequentar as aulas e, principalmente, aprender os conteúdos abordados. A partir dessas observações, Jonathan Bergmann e Aaron Sams propôs uma nova forma de contribuir para a melhoria no processo de ensino e aprendizagem e atender as necessidades dos estudantes de suas turmas, que, neste caso, ficou denominada como a SAI (Bergmann; Sams, 2021).

Apesar de deixarem claro, em suas publicações científicas, que não existe uma conceituação específica para a SAI e que não existe uma única forma de inverter a sala de aula, Bergmann e Sams (2021, p. 11) conceituam a SAI como “o que era tradicionalmente 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”. Essa visão dos autores não deixa claro que, necessariamente, é preciso fazer uso das tecnologias digitais para proporcionar uma aula invertida, porém, em suas propostas de inverter as aulas para atender as necessidades dos estudantes, é perceptível a presença das videoaulas. Assim, nota-se que as TDIC são peças fundamentais para promover aulas baseadas na metodologia da SAI (Selingardi; Andrade, 2022; Marques; Sant’Ana; Santa’Ana, 2022; Castro Jr.; Sant’Ana; Sant’Ana, 2023).

Valente (2014, p. 82) ressalta que as TDIC têm “alterado a dinâmica da escola e da sala de aula como, por exemplo, a organização dos tempos e

espaços da escola, as relações entre o aprendiz e a informação, as interações entre alunos, entre alunos e professor”.

Na literatura científica que discute a SAI, uma conceituação assertiva e pertinente que engloba as ideias defendidas por Bergmann e Sams (2021) pode ser visível na proposta de Demirel (2016, p. 32), pois, segundo a autora, a “SAI é uma modalidade de ensino e-learning, que consiste em mudar o ambiente de aprendizagem para o ambiente centrado no estudante”. Essa definição contempla os pressupostos do que se propõe a SAI, que é de fato uma flexibilidade e autonomia dos estudantes na organização dos seus estudos. Portanto, como foco principal da metodologia é a emancipação dos estudantes em seus estudos e na construção de sua aprendizagem, para que isso ocorra, é necessária uma inversão do ambiente de aprendizagem, com o apoio das TDIC (Barreto; Sant’Ana; Sant’Ana, 2019; Brito; Sant’Ana; Sant’Ana, 2020; Ribeiro; Sant’Ana; Sant’Ana, 2021; Marques; Sant’Ana; Sant’Ana, 2022; Castro Jr.; Sant’Ana; Sant’Ana, 2023).

Ao possibilitar a emancipação e autonomia dos estudantes em seus estudos, as pesquisas sobre a SAI, ultimamente, têm relacionado este fato às concepções de Freire (2002), no discurso voltado para a pedagogia da autonomia e prática de liberdade. Menezes e Oliveira (2022) afirmam que a SAI configura-se como uma estratégia que coaduna com a pedagogia libertadora, a qual defende a emancipação do indivíduo, rompendo com a abstração de que o professor é o detentor da verdade absoluta, cabendo a ele trilhar os caminhos que favoreçam a construção do conhecimento pelo estudante.

Nesse intuito, o aprendizado na SAI não se limita apenas ao que o professor sabe sobre o assunto, pois os estudantes podem apropriar-se de outras bibliografias, que, em diversos casos, são materiais coletados da internet (artigos, monografias, jornais e vídeos), que contribuam para o seu aprendizado, ao qual amplia sua visão do conteúdo estudado e uma nova concepção da relação que temos com o universo (Menezes; Oliveira, 2022).

No que concerne à aprendizagem, ao propor uma aula antenados aos pressupostos da SAI, as pesquisas fundamentam-se na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel. Dessa forma, Sanches, Batista e Marcelino (2019), em suas discussões, convidam a TAS para dialogar no contexto em que, ao proporcionar aos estudantes o estudo prévio ao qual é fundamento da SAI, este produz novos significados e conhecimentos, que facilitam a aprendizagem de novos conceitos, ao qual Moreira (2012) chama de aprendizagem significativa.

Nos Estados Unidos existe uma organização conhecida como *Flipped Learning Network* (FLN), da qual Jonathan Bergmann e Aaron Sams fazem parte como membros do comitê diretor, que tem como missão fornecer aos educadores o conhecimento, as habilidades e os recursos para implementar a aprendizagem invertida com sucesso. Por esta razão, orientam que os docentes se apropriem e pratiquem o chamado quatro pilares, traduzidos pela sigla FLIP.

Esta sigla consiste em ambiente flexível (*flexible environment*), no qual os educadores criam espaços flexíveis, em que os estudantes escolhem quando e onde querem aprender, além de proporcionar uma flexibilidade nos prazos e nas avaliações da sua aprendizagem. A cultura de aprendizagem (*learning culture*) inverte os papéis, uma vez que o estudante passa a ser o centro e o condutor do processo, desenvolvendo as atividades de forma significativa, sem que o professor seja o elemento principal. O conteúdo intencional (*intentional content*), os professores ficam sobre o encargo de utilizar os conteúdos intencionais para maximizar o tempo em sala de aula, de modo a adotar métodos e estratégias de aprendizagem ativa no estudante. Por fim, educador profissional (*professional educator*), este é considerado mais importante pela instituição, pois os professores observam, dão feedback para os estudantes e, além disso, refletem sobre a sua prática, conectando-se uns com os outros, para melhorar a sua instrução, podendo aceitar críticas construtivas e toleram o caos controlado nas suas salas de aula. Embora os educadores profissionais assumam papéis menos, visivelmente, proeminentes

numa sala de aula invertida, continuam a ser o ingrediente essencial que permite que a aprendizagem invertida ocorra. (FLN, 2014). Aproveitando e dialogando com a FLN (2014), Bergmann e Sams (2021 p. 50-51) destacam algumas características que são consideradas eficazes para o ensino na perspectiva da SAI, sendo elas:

- O professor deve dominar o conteúdo;
- O professor deve ser capaz de admitir quando não sabe a resposta para as perguntas dos estudantes e precisa estar disposto a pesquisar a resposta com eles;
- O professor deve ser capaz de se movimentar durante a aula de maneira não linear;
- O professor precisa renunciar ao controle do processo de aprendizagem pelos estudantes.

Essas características reforçam ainda mais a importância do trabalho efetivo do 4º pilar, destacado pela FLN (2014), pois as ações iniciais devem partir do professor, e este tem a missão de proporcionar o ambiente propício para o engajamento dos estudantes, afim de assumirem a responsabilidade da produção do seu conhecimento e de sua aprendizagem. Nesse intuito, é interessante que, antes de iniciar as aulas, seja realizada uma visão crítica para definir os seguintes componentes da SAI, propostos por Bergmann e Sams (2021, p. 51-52):

- i. Definir os objetivos de aprendizagem de forma clara e concisa e os resultados almejados de cada estudante;
- ii. Identificar quais objetivos se alcançam com mais eficácia por meio de pesquisa ou de instrução direta;
- iii. Garantir aos estudantes acesso aos vídeos que podem ser utilizados para a instrução direta, focando nos objetivos determinados;
- iv. Elaborar atividades criativas e cativantes para serem trabalhadas em sala de aula;

- v. Criar várias versões de cada avaliação somativa, para que os estudantes demonstrem o domínio de cada objetivo de aprendizagem em determinada unidade de estudo.

Com isso, nota-se que, em cenários educacionais atuais, é de suma importância que seja implementada a SAI no processo formativo do professor, para que este, por sua vez, possa contribuir para a melhoria no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes da Educação Básica, que estão desmotivados com o ensino, principalmente da matemática. Assim, uma das formas de motivá-los seria propor aulas dinâmicas e apoiadas pelas TDIC, que estão presentes no seu dia a dia.

3. Processos metodológicos utilizados

Tendo por objeto o curso intitulado “Sala de Aula Invertida na Formação Continuada de Professores: inovando as aulas de matemática da Educação Básica”, essa pesquisa teve por objetivo identificar os indícios de aprendizagens decorrentes da ação formativa com os professores que ensinam matemática da Educação Básica, nos moldes da SAI. Para tal, levantamos como questão norteadora “Quais sinais de aprendizagens dos professores em formação foram perceptíveis pelo professor regente durante a formação? Assim, adotamos um estudo do tipo qualitativo para atender a nossa proposta.

Filiamo-nos aqui, aos autores Ludke e André (2020, p. 14) que por sua vez, através de Bogdan e Biklen (1982) afirmam que a abordagem qualitativa ou naturalística “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos estudantes”. Isso significa que o primeiro autor enquanto promotor das discussões durante todo o processo, deve-se navegar como “observador participante” a fim de se obter registros essenciais para a constituição dos dados de análise. Ludke e André (2020, p. 34) afirmam que ao adotar este papel “a identidade do

pesquisador e os objetivos propostos dos estudos são revelados ao grupo desde o início”.

Para agregar metodologicamente a pesquisa debruçamos na pesquisa-formação que segundo Nóvoa (2004 p. 15) este tipo de pesquisa “contempla a possibilidade de mudança das práticas, bem como dos sujeitos em formação. Assim, a pessoa é, simultaneamente, objeto e sujeito de formação”.

O curso cujo objeto de investigação, foi realizado no período de setembro a outubro de 2022, contendo encontros síncronos (via *Google meet*) e assíncronos (via *e-mail* e *Google classroom*) totalizando 60 horas. Como público participante obtivemos 35 professores que ensinam matemática de diferentes estados do Brasil (Bahia, Ceará, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná e Rio Grande do Sul), porém para a continuidade do curso contamos com apenas 05 deles. Para constituição dos dados, foram consideradas apenas as discussões e atividades realizadas por esses 05 professores em formação, que com todos os esforços, participaram de 100% das discussões teóricas e práticas e atividades práticas ao longo dos encontros.

Nessa perspectiva, utilizamos as gravações dos encontros como dados para compor as análises. As gravações foram permitidas e asseguradas através do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) e o Termo de Autorização de Uso de Imagens e Depoimentos, disponibilizados e assinados por todos os cursistas. Os dados coletados foram reconstituídos através das transcrições das oralidades dos sujeitos integrantes da pesquisa, para que assim, pudéssemos obter dados significativos em relação às aprendizagens construídas a partir das experiências vividas ao longo do curso. Assim, o próximo passo deu-se pela interpretação e análise dos dados.

A análise dos dados foi guiada pela Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2010), seguindo as etapas propostas na figura 7.

Figura 7 - Fases da Análise de Conteúdo adotado no estudo

Pré-análise

- Leitura flutuante;
- Escolha dos documentos;
- (Re)formulação de objetivos;
- Hipóteses e a elaboração de indicadores.

Descrição Analítica

- Codificação;
- Classificação;
- Criação de categorias.

Interpretação Referencial

- Interpretação dos resultados.

Fonte: Bardin (2010)

Na pré-análise navegamos na literatura científica que discute a SAI, para a apropriação bibliográfica de conceitos para ampliar nossa visão, quanto a delimitação categorial dos dados produzidos durante os encontros da ação formativa. Assim, através da realização dos estudos bibliográficos, foi possível traçar e organizar objetivos de pesquisa e também do processo formativo. Na descrição analítica, a codificação deu-se pela seleção dos dados brutos que neste caso foram os diálogos produzidos nos encontros e posteriormente sendo convertidos em unidades a partir da identificação dos sujeitos (cursistas) pela inicial C e numerados de 1 a 5 e o professor pela letra inicial P. Neste momento ao qual enumeramos os sujeitos da pesquisa, estamos exercendo a classificação dos dados, pois procuramos impor uma certa organização das mensagens.

Na continuidade, realizamos a categorização. Na categorização, utilizamos as categorias denominadas mistas apontadas por Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 135) que esclarece que essas “são dadas quando o pesquisador obtém categorias a partir de um confronto entre o que diz a literatura e o que encontra nos registros de campo”. Dessa forma,

confrontando a literatura com as vivências na formação foi possível delimitar categorias que transitavam entre a aprendizagem de conceitos e práticas que é considerado o essencial para produzir uma aula nos moldes da SAI.

Sendo assim, categorias emergentes foram baseadas nas aprendizagens que eram produzidas pelos professores e confrontadas na literatura, sendo elas: *Aprendizagem teórica: antes e durante as aulas* e *Aprendizagem prática: com a mão na massa eu me reinvento*. A partir destas, utilizamos Bergmann e Sams (2021) para sustentar as interpretações realizadas nas análises, pois consideramos que os autores apresentam uma discussão relevante quanto à aprendizagem teórica e prática no que concerne à proposta da SAI.

Na seção a seguir, apresentaremos os resultados das análises, abarcando as duas categorias levantadas.

4 Resultados e discussões

Antes de realizar as discussões categóricas, vale a pena ressaltar uma questão interessante. Durante a constituição dos nossos dados identificamos que dos 35 cursistas, 22 deles permaneceram na nossa proposta de formação, 5 ativamente participando dos encontros via *Google meet* e *Google classroom* e 17 participando apenas das atividades e discussões que apareciam no *Google classroom* e grupo de *WhatsApp*. Esses 17 participantes, por fatores que envolviam questões de trabalho, saúde entre outras, solicitou ao ministrante do curso para ficar acompanhando as atividades nas plataformas, pois consideravam a proposta interessante e que poderia vir contribuir significativamente para refletirem sobre sua prática, além de conhecer melhor a proposta da SAI e adotar em suas práticas de ensino.

Neste intuito, como nosso foco é estabelecer uma discussão categórica que constituiu-se com uma fase inicial de imersão na literatura científica da área, dividimos a formação em dois ciclos, uma fase inicial teórica e a segunda prática. A fase teórica foi ocasionada por discussões, baseados em interrogações, indagações e interpretação dos dados, através de slides lúdicos

produzidos com auxílio do software *Powerpoint*. A fase prática foi dividida em duas, a primeira baseada na concepção do trabalho colaborativo e cooperativo, na qual produzimos uma proposta de SAI para ser implantado na EB coletivamente e a segunda propomos o trabalho individual, porém, exercemos também o trabalho colaborativo, por entendermos que vários pensando juntos conseguem atingir um nível de criticidade favorável para a elaboração da proposta (Santos; Sant'Ana, 2019).

Como vimos anteriormente, as categorias identificadas reúnem as aprendizagens docentes adquiridas no processo formativo sobre a SAI. A primeira delas reúne os significados de uma Aprendizagem teórica: do contato com material até as discussões, e a segunda categoria está relacionada à Aprendizagem prática: com a mão na massa eu me reinvento. A seguir seguiremos com as discussões categorial.

4.1 Categoria I - Aprendizagem teórica: do contato com o material até as discussões

Iniciamos nossas análises por esta categoria, que agrupa alguns relatos dos cursistas sobre o que conseguiram assimilar sobre SAI durante a formação. Neste intuito, foram disponibilizados via *Google classroom* o planejamento do curso e todas as bibliografias propostas para leitura e discussão ao longo dos encontros síncronos via *Google meet*, para que os cursistas pudessem ir se familiarizando com a proposta da formação e poder contribuir com aquilo que julgarem pertinente aparecer na proposta. O quadro 3 detalha as bibliografias utilizadas ao longo da formação.

Quadro 3 - Bibliografias disponibilizadas para promover as discussões na formação

Bibliografias	Objetivo
<ul style="list-style-type: none"> • Curta metragem: Sala de aula invertida - o que é e como fazer? Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=0kPSHVuxOaw. 	Discutir sobre como surgiu e as possíveis definições para a Sala de Aula Invertida.

<ul style="list-style-type: none"> • Curta metragem: Sala de aula invertida. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=U4xhBiWmvOw. • BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. Sala de aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2021. 	
<ul style="list-style-type: none"> • TOBIAS, P. R. N. A. Sala de aula invertida na educação matemática: uma experiência com alunos do 9º ano no ensino de proporcionalidade. Encontro Brasileiro de Pós-Graduação em Educação Matemática - XXI EBRAPEM, Pelotas - RS, 2017. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/xxiebrapem/files/2018/01/gd6_petrina_tobias.doc>. • BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. Sala de aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 	<p>Discutir sobre a teoria e as experiências realizadas com a Sala de Aula Invertida.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • DZIADZIO, S. J.; FERREIRA, C. R. Sala de aula invertida: caracterização e reflexões das três etapas do método no ensino de matemática. RPEM, v. 09, n. 20, p. 411-425, nov./dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6240/4263>. • BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. Sala de aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2016. 	<p>Discutir o antes, o durante, e o pós sala de aula e os papéis dos alunos e professor na utilização da Sala de Aula Invertida no Ensino de Matemática.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • R.; OLIVEIRA, S. M. Sala de aula invertida: emancipação de mestres e aprendizes à luz das ideias de Freire e Rancière. Educação, v. 47, p. 1-24, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reveducao/article/view/45284/46080>. • BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. Sala de aula Invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2021. 	<p>Refletir e discutir a Sala de Aula Invertida enquanto teoria, a luz de teóricos que são referência para o ramo da educação como o educador Paulo Freire e complemento as ideias do filósofo e educador Jacques Rancière.</p>

Com as bibliografias disponibilizadas antecipadamente, os cursistas puderam organizar suas leituras de acordo com seus tempos disponíveis. Com relação a esse contato prévio e assimilação dos conteúdos com antecedência pelos cursistas, Bergmann e Sams (2021), enfatizam que é essencial para o desenvolvimento da metodologia e da aprendizagem dos estudantes. E para além disso, promove uma das características da metodologia, que é o ensino ajustado de acordo com as necessidades e tempo dos estudantes.

Após contato com o material disponibilizado, durante os encontros síncronos via *Google meet*, foi possível perceber através das discussões alguns discursos dos cursistas, sobre o que conseguiram assimilar sobre a SAI. Esses discursos, conseguem trazer para campo de discussão depoimentos que dialogam com a teoria e a prática.

Os depoimentos apresentados nos encontros virtuais indicam que os cursistas, compreenderam sobre o que se propõem a metodologia da SAI, porém, ressaltando alguns questionamentos e dúvidas. Esses questionamentos e dúvidas são essenciais para o processo de aprendizagem, que fogem de uma aprendizagem memorística e passam a adquirir uma aprendizagem mais significativa. Moreira e Masini (1982) afirma que esse tipo de aprendizagem de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo. Concordamos com Moreira e Masini (1982) que após as discussões em classe, todos os cursistas (C2; C3; C4; C5) conseguem levar para prática, todas suas aprendizagens que não são consideradas memorísticas, pois são produzidas a partir de questionamentos e indagações emergidas a partir do contato com a teoria, e principalmente com as interpretações inferenciais dos colegas, relacionado ao medo diante da produção, confecção e elaboração e aplicação da SAI. Isso tudo, porque eles pensam diretamente nos estudantes, que por sua vez, estão desmotivados com estudos, tendo em vista as fragilidades impostas pela pandemia da Covid-19.

Através das gravações das aulas, nota-se a compreensão de alguns conceitos que são considerados essenciais para elaboração e implementação

da SAI, conforme Bergmann e Sams (2021). O primeiro deles é a presença dos recursos tecnológicos para o engajamento dos estudantes na metodologia e no processo de ensino aprendizagem. Os recursos tecnológicos ou no contexto literal TDIC, podem ser propulsoras para um maior interesse dos estudantes em querer aprender o que está sendo proposto no ensino de matemática (Ribeiro et al., 2015; Santana; Sant'ana, 2018; Brito; Sant'Ana; Sant'Ana, 2020; Barreto; Sant'Ana; Sant'Ana, 2020). Vasconcelos e Santos (2021) ressaltam que os professores que adotam as TIC como instrumento pedagógico na organização de suas aulas, tem conseguido alcançar seus objetivos, e quando estas vêm sendo aliada às novas metodologias, torna o processo de ensino mais eficaz (Cruz *et al.*, 2014). Ainda assim, quando há essa adoção, os professores deixam de lado seu antigo papel de detentor do conhecimento e passa a ser o mediador, facilitador de modo que os estudantes sejam sujeitos ativos e explorem as informações e socializem os saberes (Vasconcelos; Santos, 2021).

Como segundo conceito é a autonomia dos estudantes com relação a sua aprendizagem, relatos de todos os cursistas têm uma grande preocupação em engajar seus estudantes de volta no processo de ensino aprendizagem devido às fragilidades apresentadas no cenário de ensino pós-pandemia. Questionados sobre essa preocupação, todos os cursistas afirmaram que o fator pandemia mudou toda rotina e engajamento dos estudantes com relação aos estudos, e que esta metodologia pode ser uma alternativa, porém é preciso que o professor faça um convencimento. Esse convencimento, pode ser através de uma proposta didática que consiga chamar atenção dos estudantes que querem aprender. Concordamos com a fala do cursista C3, que as videoaulas podem ser uma das possíveis soluções para o explícito anteriormente, desde que sejam empregadas de forma que venha contribuir para aprendizagem de conceitos pelos estudantes.

Aproveitando a liberdade que Bergmann e Sams (2021) deixam com relação a conceituação da SAI, durante os encontros foram percebidos pelos

cursistas que o formato em que estavam ocorrendo a formação entregavam traços de que estava sendo realizada nos moldes da SAI.

A partir das vivências no processo de formação, através da associação e combinação de ações que advém não só do professor como dos cursistas, revelaram uma possível definição para a SAI. De fato, isso contribuiu para que os cursistas entendessem que os conceitos de determinado conteúdo a ser explorado, é descoberto a partir da interlocução entre o olhar crítico e reflexivo do confronto entre o que é apresentado e ao que posso associar a realidade enquanto formando e formador.

Diante dos diálogos em classe foi possível perceber alguns termos que entregam que os cursistas conseguiram assimilar a proposta da SAI. Esses termos são tecnologia, metodologia, papéis dos professores e estudantes, ambiente de estudos e o ensino tradicional, que são muito discutidos por Bergmann e Sams (2021). Dessa forma, após todas as discussões e questionamentos teóricos, o próximo passo foi aplicar a teoria na prática. Assim, a próxima categoria visa discutir sobre a aprendizagem prática pelos cursistas, ao longo dos encontros virtuais.

4.2 Aprendizagem prática: com a mão na massa eu me reinvento

Nessa categoria, além de trazer para discussão alguns diálogos dos cursistas com relação a proposta inicial de construção do material didático (videoaula) coletivo, abrangemos também, uma discussão pautada nas dificuldades encontradas pelos cursistas na confecção da videoaula e plano de aula produzidos individualmente, para promover uma aula nos moldes da SAI, para os estudantes da Educação Básica.

Atentos ao requisitado como proposta inicial, começamos a construção do material didático (videoaula) e do plano de aula coletivo, com o intuito de servir como base para a construção dos trabalhos individuais. Como passo inicial escolhemos como conteúdo matemático o Sistema de Equações do 1º grau com 2 incógnitas, e como recorte trabalhamos a parte inicial de

identificação e reconhecimento de um Sistema de Equações do 1º grau com 2 incógnitas, definição e cálculos iniciais. A adoção do recorte, justificamos a necessidade de produzir videoaulas com um período curto de gravação, para que apresentasse uma linguagem de fácil compreensão e que não proporcione um ar cansativo aos estudantes.

Assim, na confecção do material didático, aplicamos todos os conhecimentos teóricos discutidos em sala de aula virtual, dando uma maior ênfase aos elementos de produção e implementação da SAI que são ressaltados por Bergmann e Sams (2021). Esses elementos são: a criatividade; a brevidade nos diálogos; usar os entusiasmos; acrescentar humor; não desperdiçar o tempo; usar anotações; acrescentar chamadas e aumentar e diminuir o zoom (Bergmann; Sams, 2021). Como o professor é familiarizado com a temática, acrescentei nas ideias dos autores a preocupação com os excessos e a presença de legendas para ressaltar a importância da Inclusão.

Durante a confecção, obtivemos alguns questionamentos e afirmações que ressaltam a aprendizagem prática dos cursistas. A seguir detalhamos alguns deles:

C4 - [...] bem interessante que todas essas ferramentas estão no Power point.

C4 - Então depois que você gravou, você colocou as falas [...] vou treinar um bocado, porque tem mais outras coisas pra mim aprender.

C1 - Ou [...] nessa imagem ai, eu só consigo recortar se for texto, ou se eu quiser recortar partes da imagem eu consigo também. [...] agora entendi, então posso recortar e ajustar.

C2 - Eu queria saber uma coisa, já que é um vídeo, na hora que a gente for apresentar no Power point vai aparecer as animações.

C1 - Professor eu não sabia colocar essas fórmulas matemáticas no power point não, achei muito interessante, poderia repetir novamente? [...] muito bom, gostei muito, agora vou demorar para mim familiarizar.

(Diálogo entre professor e cursistas, 2021).

Através dos posicionamentos dos cursistas, nota-se que ao mesmo tempo que eles dedicam na confecção do material didático, aprendiam coisas novas ao qual não tinham tanta familiaridade. Isso mostra o quanto a formação continuada contribui para a aquisição de novos conhecimentos que são essenciais para a prática do professor em sala de aula (Ribeiro; Sant'Ana; Sant'Ana, 2021). Ao propor um processo formativo para professores da Educação Básica, convida eles para que saiam de sua zona de conforto e sejam protagonistas de sua própria formação (Silva; Pazuch, 2021). E assim, promove o desenvolvimento do trabalho colaborativo que é essencial para a partilha de novos saberes e conhecimentos (Sant'Ana; Sant'Ana, 2023).

Partindo do pressuposto que Bergmann e Sams (2016) deixam claro que o professor ao confeccionar uma videoaula destinada para seus estudantes é preciso que usem toda sua criatividade. Os professores tiveram uma preocupação maior com a linguagem do que com a ludicidade. Isso é perceptível, em alguns discursos dos professores citados anteriormente (C1; C5), quando nota-se uma preocupação com a linguagem escrita, que é essencial, pois o estudante consegue interpretar e aprender aquilo que ele vê. Nos discursos é notado que as fórmulas matemáticas proporcionadas pelo software Powerpoint é um conhecimento novo para alguns cursistas, mas que ao longo da confecção do trabalho coletivo eles foram percebendo de forma clara como inseri-las para que a produção apresente os elementos essenciais que proporcione a aprendizagem dos estudantes.

Não obstruindo a linguagem verbal, de início os cursistas relataram muito sobre a linguagem escrita, devido alguns comandos como fórmulas e símbolos no Powerpoint serem novidades, e a linguagem verbal ficar para segunda instância, devido cada cursista conhecer o perfil dos seus estudantes. Deste modo, não identificamos questionamentos com relação à linguagem verbal. Então não tivemos nenhum questionamento nem dúvida com relação à linguagem verbal. Na imagem 8, temos um exemplo de recorte da videoaula, produzida por uma cursista que teve uma preocupação com a criatividade, e principalmente com a linguagem verbal e escrita.

Figura 8 - Print de uma videoaula confeccionada por um dos cursistas

EQUAÇÕES DO 1º GRAU COM UMA INCÓGNITA

VAMOS RESOLVER?

3. A quinta parte do número de gibis que Pedro tem é igual a 16. Quantos gibis ele tem?

$$\frac{x}{5} = 16 \quad (.5)$$

$$\frac{x}{5} \cdot 5 = 16 \cdot 5$$

$$x \cdot \frac{5}{5} = 80$$

$$\frac{x}{5} = 16$$

Fonte: Acervo dos autores. Uso de imagem autorizado pela cursista através do Termo de Autorização de Uso de Imagens e Depoimentos

Através das apresentações das videoaulas produzidas individualmente, foi possível perceber que os cursistas conseguiram aplicar na prática, todo embasamento teórico discutido em sala de aula virtual. As apresentações revelaram que conseguiram apropriar-se da criatividade lúdica, que é um dos critérios apresentados por Bergmann e Sams (2021) que ao proporcionar aos estudantes, estudarem através de videoaulas criativas, estes por sua vez, se sentem motivados a assistir por completo e dedicar melhor a aprendizagem. Em complemento foi perceptível uma linguagem matemática clara e objetiva, o que fez com que as videoaulas ficassem curtas e menos cansativas para os estudantes.

Com relação a linguagem Pontes (2019, p. 183) relata que “é um fenômeno complexo e organizado e, como tal, está constituído por elementos múltiplos, diferentes entre si e ao mesmo tempo inter-relacionados”. Neste sentido, apesar da matemática ser constituída de termos que para os estudantes, podem ser difíceis de compreensão é importante trabalhar os fonemas, palavras e frases, pois as videoaulas devem além de apresentar a

linguagem escrita, a oralidade deve estar adequada e propícia para sua compreensão. Observamos relatos dos cursistas que precisam gravar as videoaulas várias vezes, por conta de algumas informações que não estavam sendo apresentadas de forma clara e precisa. Em outras situações, relataram o fator internet, que durante as gravações, algumas partes das videoaulas congelavam.

De fato, sabemos que a internet é um fator determinístico para as propostas de ensino baseadas na utilização das TDIC. Isso porque, há uma variância de conexões que podem ser influenciadas pelo fator tempo. Quanto mais chuvoso, a internet oscila e dificulta a produção das videoaulas, e por outro lado também o fator localização, que por sua vez, nem todos os lugares a internet chega com uma frequência maior, o que foi um fator considerado problematizador pelos cursistas.

Com relação ao plano de aula, por se tratar de um público que todos são professores de diferentes municípios e estados, discutimos se as propostas contemplavam uma aula nos moldes da SAI. Dessa forma, abrimos espaços para discussões, socializações e críticas construtivas, para que todos pudessem contribuir com a melhoria do trabalho do colega. Em geral, as atividades contempladas, apresentaram diferentes contextos e possibilidades, sendo perceptível que todos atenderam aos requisitos solicitados, e principalmente inspirados nas discussões propostas por Bergmann e Sams (2021) e a FLN (2014) que apresentam como pode-se inverter as salas de aulas. Com relação a avaliação das atividades, de modo geral, foram satisfatórias, porém acreditamos que se eles pudessem aplicar em suas turmas e trouxessem os retornos para nós seria, um fator importante, pois consideramos que o essencial de uma formação são os efeitos produzidos por ela no ensino e os retornos para a comunidade científica, que por sua vez, contribuem para que mais experiências sejam realizadas.

Na avaliação final do curso, no que tange a aprendizagem, os cursistas relataram que conseguiram compreender a proposta da SAI e que pretendiam aplicar futuramente a proposta em sala de aula. E ainda, ressaltaram que a

formação contribuiu para que eles pudessem refletir sobre as próprias práticas de ensino e se reinventar diante do contexto atual da educação que imploram pela forte presença das TDIC nas escolas, para contribuir com os estudantes que têm as tecnologias diariamente em suas atividades sociais (Sant'Ana; Sant'Ana; Sant'Ana, 2023).

5 Considerações

O presente artigo apresentou uma discussão pautada nas aprendizagens dos cursistas do curso de formação continuada, desenvolvida por meio Programa de Extensão ACCE, vinculada às ações do GEEM da UESB. Essa formação contemplou atividades teóricas e práticas sobre a metodologia da SAI, com os cursistas que são professores da Educação Básica. Através das ações, foi possível identificar que os cursistas conseguiram assimilar todos os conhecimentos necessários para implantar a SAI em suas turmas da Educação Básica.

Ao adotar a pesquisa-formação como instrumento metodológico de pesquisa, conseguimos centralizar nossos olhares para a reflexão dos formandos com relação a assimilação da proposta de formação e principalmente e principalmente a sua prática docente. A análise guiada pela proposta de Bardin (2011) ao qual denomina-se como análise de conteúdo, permitiu a delimitação de caminhos que foram essenciais para a constituição dos dados teóricos e empíricos, alimentados pela proposta de Bergmann e Sams (2021), resultando na resposta da questão levantada.

De modo geral, as aprendizagens adquiridas ao longo do curso servem como requisitos para os professores em exercício refletir sobre sua prática e passar a adotar as metodologias consideradas inovadoras em suas propostas escolares (Valente, 2014). Essas metodologias podem ser qualquer uma das disponibilizadas na literatura, porém é preciso que o professor tenha conhecimento a respeito delas. Assim, a presente formação foi de grande valia para os cursistas, pois proporcionou conhecimentos e aprendizagens sobre a

metodologia da SAI que são essenciais para uma diversificação na sua prática de ensino, principalmente na condução da autonomia e protagonismo dos estudantes em geral.

Como nota-se, a formação oportunizou os professores em formação a exercerem a sua autonomia na produção do conhecimento e na confecção do material, trazendo para discussão suas experiências de vida acadêmica que é essencial para uma reflexão no momento de preparar uma ação pedagógica. A aprendizagem é significativa quando o professor reflete e elabora previamente as ações que visem contribuir para autonomia do estudante com relação a seus estudos. As tecnologias podem ser um alicerce maior para interligar a ação do professor e seus efeitos na aprendizagem dos estudantes.

Como proposta futura, iremos estruturar e ampliar esta formação, com o intuito de atingir um maior número de participantes e poder apresentar para a comunidade científica resultados numa perspectiva mais ampla, e para além estender a formação para aplicação em sala de aula.

Referências

ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira; RODRIGUES, Renata Udvary. Geogebra e sala de aula invertida: uma possibilidade para a formação continuada de professores no contexto da matemática. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 7, n. 1, p. 91-110, 2020.

ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira; RODRIGUES, Renata Udvary; ALMEIDA, Marcio Vieira de. The hybrid Teaching model: a proposal continuing education for first grade teachers. **TANGRAM - Revista de Educação Matemática**, v. 3, n. 3, p. 44-59, 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

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

BORBA, Marcelo de Carvalho; DOMINGUES, Nilton Silveira; LACERDA, Hannah Dora de Garcia e. As tecnologias audiovisuais em Educação Matemática investigadas no GPIMEM. In: SANT'ANA, Claudinei de

Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin; AMARAL, Rosimeire dos Santos. (Orgs.). **Grupo de estudos em Educação Matemática: ações cooperativas e colaborativas** construídas por várias vozes. 1a ed. São Carlos: Pedro & João Editores, 2015. p. 285-312.

BRITO, Claudio da Silva; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin. Memes com viés matemático e suas potencialidades para o ensino de Matemática. **ReviSeM**, v. 5, n. 1, p. 173-188, 2020.

CASTRO JR., Nadson Santos de; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin. Sala de Aula Invertida no ensino de matemática da educação básica: um estudo das produções científicas. **Revista Cocar**, v. 19, n. 37, p. 1-21, 2023.

CRUZ, João Manoel Magalhães; LOPES, Arilise Moraes de Almeida; MARTINS, Analice de Oliveira. Tecnologias digitais e metodologias ativas na formação continuada de professores: uma experiência de sala de aula invertida no 9º ano do ensino fundamental. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 1, p. 547-556, 2019.

DEMIREL, Cristina Maria Greene. **Exploring the Flipped Classroom: Possibilities and Limitations**. 2016, 117 p. Dissertação (Mestrado em Educação e Tecnologias Digitais) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

DEWEY, Jonh. **Democracia e educação: introdução à filosofia da educação**. Tradução Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. São Paulo: Editora Nacional, 1979.

FIorentini, Dario; LOrenzato, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores associados, 2012.

FLIPPED LEARNING NETWORK. **Portal Flipped Learning Network Ning**. 2014. Disponível em: <<https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>>. Acesso em: 15 out. 2022.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

LEIVAS, José Carlos Pinto. Resolução de problemas e sala de aula invertida: homeomorfismo entre um parabolóide e um plano. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 8, n. 1, p. 81-99, 2021.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2013.

MARQUES, Thaiana Martins; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin. Sala de aula invertida no ensino de função afim: uma experiência docente. **Com a Palavra, o Professor**, [S.l.], v. 7, n. 19, p. 195-210, set./dez. 2022.

MASOLA, Wilson de Jesus; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, v. 3, n. 7, p. 52-67, jan./abr. 2019.

MENDONÇA, Palane dos Santos Alves de; MENDUNI-BORTOLOTTI, Roberta D'Angela. O desenvolvimento escolar em matemática de uma adolescente com paralisia cerebral. **Com a Palavra, o Professor**, [S.l.], v. 7, n. 17, p. 396-419, jan./abr. 2022.

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

MOREIRA, Marco Antonio. ¿Al afinal, qué es aprendizaje significativo?. **Currículum: revista de teoría, investigación y práctica educativa**, La Laguna, Espanha, p. 29-56, 2012.

MOREIRA, Marco Antonio.; MASINI, Elcie F. Salzano. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

NÓVOA, Antonio. Prefácio. In: JOSSO, M.-C. **Experiências de vida e formação**. São Paulo: Cortez, 2004.

OLIVEIRA, Francismara Neves de; BIANCHINI, Luciane Guimarães Batistella; REIS, Leandro Augusto dos. Significações do professor e indicadores de resiliência em estudantes com dificuldades de aprendizagem em matemática. **ETD - Educação Temática Digital**, v. 21, n. 2, p. 416-434, abr./jun. 2019.

OLIVEIRA, Tobias Espinosa de; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. Sala de aula invertida (flipped classroom): inovando as aulas de física. **Física na Escola**, v. 14, n. 2, p. 4-13, out. 2016.

PONTES, Edel Alexandre Silva. A linguagem matemática suas origens, símbolos e atributos. **Revista psicologia & Saberes**, v. 8, n. 12, p. 181-192, 2019.

RIBEIRO, Elisângela Soare; SANT'ANA, Irani Parolin; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Desafios no ensino de matemática com tecnologias digitais nos anos iniciais. **Roteiro**, [S.I.], v. 46, p. 1-18, jan./dez. 2021.

RIBEIRO, Elisângela Soares; SANT'ANA, Irani Parolin; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; PACHECO, Ana Gabriela Dias. Facebook, Google drive e a matemática: uma rede interativa e reflexiva no ensino superior. **Revista RBBA**, v. 4 n. 2, p. 53-75, dez. 2015.

SANCHES, Rosivar Marra Leite.; BATISTA, Silvia Cristina Freitas; MARCELINO, Valéria de Souza. Sala de aula invertida em aulas de matemática financeira básica no ensino médio: reflexões sobre atividades e recursos didáticos digitais. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 1, p. 476-485, 2019.

SANTANA, Cosmerina Angélica Soares; 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**, [S.I.], 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**, [S.I.], v. 4, n. 8, p. 93-105, jan./abr. 2019.

SANT'ANA, Irani Parolin.; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. GEEM-Grupo de Estudos em Educação Matemática. **Com a Palavra, o Professor**, [S.I.], v. 8, n. 20, p. 116-134, jan./abr., 2023.

SANT'ANA, Fabiano Parolin; SANT'ANA, Irani Parolin.; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Uma utilização do ChatGPT no ensino. **Com a Palavra, o Professor**, [S.I.], v. 8, n. 20, p. 74-86, 2023.

SANTOS, M. B. Q. C. P.; DYNNIKOV, Circe Mary Silva da Silva; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; FERNANDES, E. P.; SANT'ANA, Irani Parolin. A Resolução de Problemas Matemáticos nas Revistas de Ensino e Legislação: Alagoas, Bahia e Rio Grande do Sul, 1920-1960. In: PINTO, Neuza Bertoni; VALENTE, Wagner Rodrigues (Org.). **Saberes matemáticos em circulação no Brasil**: dos documentos oficiais às revistas pedagógicas, 1890-1970. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016, v. 1, p. 145-186.

SANTOS, Silvano Messias dos; ALMEIDA, Inês Maria Marques Zanforlin Pires de. Medo de matemática e trauma na relação com o aprender: uma leitura psicanalística. **Bolema**, v. 36, n. 74, p. 1273-1292, dez. 2022.

SANTOS, Zenildo; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Integração do google drive e WhatsApp como ambiente de aprendizagem em uma disciplina no

ensino superior. **Revista de Ciência da Computação**, [S.I.], v. 1, n. 1, p. 1-10, 2019.

SCHALLERT, Stefanie; LAVICZA, Zsolt; VANDERVIEREN, Ellen. Towards inquiry-based flipped classroom scenarios: a design heuristic and principles for lesson planning. **Int J of Sci and Math Educ**, v. 20, p. 277-297, 2022.

SCHALLERT, Stefanie; LAVICZA, Zsolt; VANDERVIEREN, Ellen. Merging flipped classroom approaches with the 5E inquiry model: a design heuristic. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v. 53, n. 6, p. 1528-1545, 2022.

SCHMITT, Valentina Gomes Haensel CEQUEA, Mirza Marvel. Aula Invertida: uma mudança nos paradigmas no ensino superior. **Interciencia**, v. 45, n. 11, p. 501-507, nov. 2020.

SELINGARDI, Ainá Montessanti; ANDRADE, Cecilia Pereira de. Possibilidades de metodologias ativas na resolução de problemas em turmas de cursos técnicos integrados ao ensino médio. **Com a Palavra, o Professor**. [S.I.], v. 7, n. 18, p. 308-327, mai./ago. 2022.

SILVA, Franciele; PAZUCH, Vinícius. Processo formativo com o professor que ensina geometria: contribuição do grupo colaborativo. **Com a Palavra, o Professor**. [S.I.], v. 6, n. 14, p. 184-210, jan./abr. 2021.

SILVA, Maria Regina Gomes da. **Concepções didático-pedagógicas do professor-pesquisador em matemática e seu funcionamento em sala de aula de matemática**. 1993. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1993.

VALENTE, Jose 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.

VASCONCELOS, Carlos Alberto Vasconcelos; SANTOS, Josiane Cordeiro de Sousa. Contribuições das Tecnologias da Informação e Comunicação à prática dos professores de Matemática. **Com a Palavra, o Professor**. [S.I.], v. 6, n. 16, p. 205-228, set./dez. 2021.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo central desta pesquisa foi formulado da seguinte forma: investigar as implicações de uma ação formativa nos moldes da SAI, para o desenvolvimento profissional dos professores que ensinam matemática na EB. Os caminhos teóricos e práticos percorridos revelaram que a SAI mostra-se uma metodologia promissora para o cenário educacional, diversificando o processo de ensino e aprendizagem e colaborando com a autonomia dos estudantes no processo ensino-aprendizagem, porém, quando o assunto é educação, esta metodologia ainda é ausente na formação dos professores que ensinam matemática na EB.

Deste modo, buscamos realizar leituras e análises de trabalhos que discutem experiências sobre a SAI nas práticas de ensino de matemática da EB e na formação dos professores que ensinam matemática. O cenário de estudos evidenciados pelos artigos coletados nos periódicos da CAPES e as dissertações da BDTD, revelaram 31 trabalhos que apresentam práticas de ensino coma SAI na EB, englobando como bibliografias para fundamentar a SAI, Bergmann e Sams (2012; 2016; 2019) e Valente (2014; 2018) como os principais, além de apresentar uma diversidade de conteúdos matemáticos trabalhados como a trigonometria e matemática financeira em maioria, e como TDIC para fomentar o ensino na proposta da SAI os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e as videoaulas como basilares neste processo. Os resultados revelados nas análises foram favoráveis para a utilização da SAI no ensino de matemática, uma vez que contribui para o engajamento dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, através da presença das TDIC.

Com relação às pesquisas que discutem a SAI na formação continuada do professor que ensina matemática, revelou-se uma escassez de trabalhos, sendo apenas sete (07) encontrados. Os conteúdos matemáticos presentes nas formações foram: geometria, matemática financeira e estatística, sendo promovidos pela plataforma *Moodle*, além do uso de softwares e vídeos,

principalmente do *youtube*. Em geral, a proposta foi considerada satisfatória pelos professores, uma vez que contribui para melhoria da prática pedagógica, além de promover uma reflexão sobre a prática de ensino.

Tecendo um paralelo entre as duas pesquisas, nota-se uma disparidade entre as experiências de prática de ensino com SAI em relação a formação continuada para a sua utilização. Isso abre margem para reflexões sobre como está sendo utilizada a aplicabilidade da SAI no ensino de matemática, pois o ensino é reflexo da formação.

No que concerne à formação, nota-se que a SAI foi aceita pelos cursistas e que estes com todas suas criatividade e planejamentos conseguiram elaborar o material didático (videoaula) e plano de aula, a partir das aprendizagens teóricas e práticas adquiridas durante os encontros. As aprendizagens adquiridas pelos cursistas ao longo do processo formativo colaborativo foram percebíveis nos encontros virtuais via *Google meet*, através da promoção de diálogos e debates potencializados por questionamentos intercalados com a realidade dos professores em suas práticas de ensino na EB.

As atividades desenvolvidas na formação permitiram aos professores a reflexão metacognitiva, sendo explicitadas através de vivências efetivas, reações, no manuseio do software (*Powerpoint*), no comportamento enquanto profissional da educação, nos avanços, nos erros, nas dificuldades, comparações e interpretações. Essa reflexão, atrelada a essas sensações apresentadas dialoga com o que Baptista (2010) chama de desenvolvimento profissional. Isso porque é considerado um processo reflexivo e contínuo que se preocupa com as necessidades dos professores ao longo de toda sua carreira.

Apesar da desistência de alguns cursistas durante a formação por fatores que envolvem questões pessoais, esta foi importante para uma reflexão enquanto professor e traçar novas estratégias que visem atender aos desistentes numa formação futura. Essas estratégias consistiriam em elaborar questionários que visem coletar disponibilidade para cursar uma nova

formação com sugestões e críticas visando acrescentar positivamente a formação. Portanto, como proposta futura de pesquisa, pretende-se ofertar uma nova formação sobre a SAI com foco nas concepções freirianas (Pedagogia da autonomia e libertadora), com professores que ensinam matemática na EB e, para além disso, provocá-los a aplicarem todas as atividades desenvolvidas durante a formação em suas salas de aula.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ana Paula Silva de. **Diário no google docs**: Possibilidades de reflexão sobre a prática de estágio curricular. 2013. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, BA, 2013.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liberlivro, 2005.

ARAÚJO, Ives Solano; MAZUR, Eric. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de física. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 30, n. 2, p. 362-384, ago. 2013.

AZEVEDO, Greiton Toledo de; MALTEMPI, Marcus Vinícius. Metodologias ativas de aprendizagem nas aulas de matemática: equações da circunferência e construção criativa de pontes. **Educação Matemática Debate**, v. 3, n. 9, p. 236-254, set./dez., 2019.

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

BAPTISTA, Mónica Luísa Mendes. **Concepção e implementação de actividades de investigação**: um estudo com professores de física e química do ensino básico. 2010. 586 f. Tese (Doutorado em Educação) - Instituto de Educação: Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Flip Your Classroom**: Reach Every Student in Every Class Every Day. Eugene, Or: International Society for Technology in Education, 2012.

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

BISHOP, Jacob Lowell; VERLEGER, Matthew A. The Flipped Classroom: a Survey of the Research. In: ASEE Annual Conference & Exposition, 120., 2013, Atlanta. **Anais [...]**. WashingtonDC: ASEE, 2013. Disponível em: <<https://www.asee.org/public/conferences/20/papers/6219/view>>. Acesso em: 02 fev. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP n. 01/2020, de 27 de outubro de 2020. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação continuada de professores da Educação Básica e institui a Base nacional Comum para a formação continuada de professores da Educação Básica (BNCC-formação).** Diário oficial da União, Brasília, 29 de outubro de 2020 – Seção 1 – p. 103-106. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2020-pdf/164841-rcp001-20/file> >. Acesso em 23 abr. 2023.

BRITO, Cláudio da Silva. **Desafios e percepções docentes acerca da gamificação no ensino de matemática a partir de um processo de formação.** 2020. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA, 2020.

BRITO, Cláudio da Silva; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin. Memes com viés matemático e suas potencialidades para o ensino de matemática. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, [S.I.], v. 5, n. 1, p. 173-188, 2020.

BRITO, Cláudio da Silva; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Formação docente e jogos digitais no ensino de matemática. **EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação**, [S.I.], v. 7, n. 17, p. 415-434, 2020.

BRITO, Maurício da Silva Brito. A singularidade pedagógica no ensino híbrido. **EaD em foco**, [S.I.], v. 10, n. 1, p. 1- 10, 2020.

CARNEIRO, Gabriele Silva. **Atividades investigativas com o geogebra: contribuições de uma proposta para o ensino de matemática.** 2013. 149 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, BA, 2013.

CHRISTENSEN, Clayton M.; HORN, Michael B.; JOHNSON, Curtis W. **Inovação na sala de aula: como a inovação disruptiva muda a forma de aprender.** Porto Alegre: Bookman, 2012.

COELHO, Janaina Aparecida Ponté. **Uso da gamificação em cursos online abertos e massivos para a formação continuada de docentes de matemática.** 2017. 102 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, 2017.

COUTO, Edvaldo Souza; COUTO, Edilece Souza; CRUZ, Ingrid de Magalhães Porto. **Interfaces Científicas**, v. 8, n. 3, p. 200-217, 2020.

CRISTOVÃO, Eliane Matesco; SILVA, João Ricardo Neves da; BORTOLUZZI, Mariella Brighenti. Possibilidades de planejamento conjunto de práticas inovadoras para o ensino de ciências, matemática e educação física em um

grupo colaborativo interdisciplinar. **Com a palavra, o professor**, [S.l.], v. 6, n. 14, p. 97 – 117, jan./abr. 2021.

DEMIREL, Cristina Maria Greene. **Exploring the Flipped Classroom: Possibilities and Limitations**. 2016, 117 p. Dissertação (Mestrado em Educação e Tecnologias Digitais) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

DEWEY, Jonh. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. Tradução Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. São Paulo: Editora Nacional, 1979.

DINIZ, Margareth; FERRAZ, Cláudia Itaborahy. Diferença, diversidade e formação docente: contribuições da psicanálise à discussão da inclusão. **Educação (Porto Alegre, impresso)**, v. 38, n. 2, p. 185-192, maio/ago. 2015.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2022.

FIORENTINI, Dario. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In M. C. Borba, & J. L. Araújo (org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática** (pp. 47-76). Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2012.

FLICK, Uwe. **Desenho da Pesquisa Qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FLIPPED LEARNING NETWORK. **A community resource brought to you by the flipped learning network**. 2014. Disponível em: <<https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>>. Acesso em: 04 abr. 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.

HONEYCUTT BARBI, Garrett Jennifer. **Expandindo a definição de um ambiente de aprendizagem invertido**. Foco Docente. 2014. Disponível em:

<<https://www.facultyfocus.com/articles/blended-flipped-learning/expanding-definition-flipped-learning-environment/>>. Acesso em: 14 mai. 2023.

JACOBSEN, Priscila S. **Formatos alternativos de teses e dissertações**. [Blog da BC], 2016. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/bibliotecacentral/teses-e-dissertacoes-pros-e-contras-dos-formatos-tradicional-e-alternativo/>>. Acesso em: 23 mai. 2021.

LAGE, Maureen J.; PLATT, Glenn J.; TREGLIA, Michael. Inverting the Classroom: a gateway to creating an inclusive learning environment. **The Journal of Economic Education**, v. 31, n. 1, p. 30-43, 2000.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

LEITE, Nahara Moraes; LIMA, Elidiane Gomes Oliveira de; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes. Os professores e o uso de tecnologias digitais nas aulas remotas emergenciais, no contexto da pandemia da covid-19 em Pernambuco. **EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 11, n. 2, p. 1-15, 2020.

LEVINE, Daniel U. **Improving student achievement through mastery learning programs**. JosseyBass, 1985.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

MACHADO, Renata Barth. **Metodologias ativas de ensino e aprendizagem na formação e atuação do docente de licenciatura em matemática no Rio Grande do Sul**. 2021. 148 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, 2021.

MARCELO, Carlos. A identidade docente: constantes e desafios. **Revista Brasileira de Pesquisas sobre Formação Docente**, v. 1, n. 1, p. 109-131, ago./dez. 2009.

MARCELO, Carlos. (Org.). **El profesorado principiante: inserción de la docência**. Barcelona: Ediciones Octaedro, 2008.

MARCELO GARCÍA, Carlos. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999.

MARQUES, Thaiana Martins; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin. Sala de aula invertida no ensino de função afim:

uma experiência docente. **Com a Palavra, o Professor**. [S.I.], v. 7, n. 19, p. 195-210, set./dez. 2022.

MARTINS, Maria de Nazareth Fernandes; CARVALHO, Maria Vilani Cosme de. A pesquisa formação na Educação Infantil: fundamentos e princípios. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 1, n. 3, p. 2221-2239, jul./set. 2021.

MENEZES, Luís; PONTE, João Pedro da. Investigação colaborativa de professores e ensino da Matemática - Caminhos para o desenvolvimento profissional. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 01, n. 1, p. 1-32, 2009.

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

MOREIRA, José António Marques; HENRIQUES, Susana; BARROS, Daniela. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Dialogia**, n. 34, p. 351-364, jan./abr. 2020.

MUSALLAM, Ramsey. **Should you flip your classroom?** 2011. Disponível em: < <https://www.edutopia.org/blog/flipped-classroom-ramsey-musallam>>. Acesso em: 14 mai. 2023.

NOVAK, Gregor et al. **Just-in-time teaching**: blending active learning with web technology. Addison-Wesley Professional, 1999.

NÓVOA, António. **Formação de professores e trabalho pedagógico**. Lisboa: Educa, 2002

OBS Studio. **OBS Open Broadcaster of Software**. 2012-2023, Disponível em: <<https://obsproject.com/pt-br>>. Acesso em: 23 mai. 2023.

OLIVEIRA, Juliana Lacerda da Silva. **Design Thinking como metodologia para formação continuada dos professores de matemática**. 2020. 161 f. Dissertação (Mestrado em Inovação em Tecnologias Educacionais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2020.

OLIVEIRA-FORMOSINHO, João. Desenvolvimento profissional dos professores. In: FORMOSINHO, João. (Coord.). **Formação de professores: aprendizagem profissional e ação docente**. Portugal: Porto Editora, 2009.

PONTE, João Pedro da. O desenvolvimento profissional do professor de matemática. **Revista Educação e Matemática**. n. 31, p. 9-20, jul./set. 2014.

PRODANOV, Cleber Cristiano.; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RECH, Greyson Alberto. **Metodologias ativas na formação continuada de professores de matemática**. 2016. 176 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, RS, 2016.

RIBEIRO, Elisângela Soares. **O uso do software de autoria visual class na formação continuada de professores: uma proposta para o ensino de matemática nos anos iniciais**. 2017. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, BA, 2017.

RIBEIRO, Elisângela Soares; SANT'ANA, Irani Parolin; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Desafios do ensino de matemática com tecnologias digitais nos anos iniciais. **Roteiro, [S.l.]**, v. 46, p. 1-18, jan./dez. 2021.

ROCHA, José Damião Trindade; NOGUEIRA, Clerislene da Rocha Moraes. Formação docente: uso das tecnologias como ferramentas de interatividade no processo de ensino. **Revista Observatório**, v. 5, n. 6, p. 578 – 596, out./dez., 2019.

RODRIGUES, Carla Gonçalves; KRUGER, Verno; SOARES, Alessandro Cury. Uma hipótese curricular para a formação continuada de professores de ciências e matemática. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 415-426, 2010.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educação**, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez., 2006.

ROQUES, Sarah. **Bref historique de la classe inversée**. 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=hQtj69rZT0k>>. Acesso em: 14 mai. 2023.

SANTANA, Camila Lima Santana e; SALES, Kathia Marise Borges. Aula em casa: educação, tecnologias digitais e pandemia covid-19. **Interfaces Científicas**, v. 10, n. 1, p. 75-92, 2020.

SANTANA, Cosmerina Angélica Soares Cruz de. **Produção de vídeo estudantil como estratégia para aprendizagens matemáticas**. 2018. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA, 2018.

SANT'ANA, Fabiano Parolin; SANT'ANA, Irani Parolin; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Uma utilização do ChatGPT no ensino. **Com a Palavra, o Professor**, [S.I.], v. 8, n. 20, p. 74-86, jan./abr. 2023.

SANT'ANA, Irani Parolin; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. GEEM – Grupo de Estudos em Educação Matemática. **Com a Palavra, o Professor**, [S.I.], v. 8, n. 20, p. 116 – 134, jan./abr. 2023.

SANTOS, Renan Pereira; SANT'ANA, Claudinei de Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin. Produção de vídeos digitais em educação matemática: um olhar sobre teses e dissertações. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S.I.], v. 10, n. 29, p. 01-18, 2023.

SANTOS, Zenildo; SANT'ANA, Claudinei de Camargo. Integração do Google Drive e WhatsApp como ambiente de aprendizagem em uma disciplina no ensino superior. **Revista de Ciência da Computação**, [S.I.], v. 1, n. 1, p. 1-10, 2019.

SCHELL, Julie; MAZUR, Eric. Flipping the Chemistry Classroom with Peer Instruction. **Chemistry Education**, p. 319-344, 2015.

SILVA, Francineide Sales da; SERAFIM, Maria Lúcia. Redes Sociais no processo de ensino e aprendizagem: com a palavra o adolescente. In: SOUSA Robson Pequeno de., *et al.*, orgs. **Teoria e práticas em tecnologias educacionais** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2016.

SILVA, Rejuany Nora Klein da. O perfil necessário ao professor frente à influência da cibercultura no contexto educacional. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 4, n. 2, p. 103-118, mai./ago. 2020.

SILVEIRA, Ismar Frango. O papel da aprendizagem ativa no ensino híbrido em um mundo pós-pandemia. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 2, p. 1-27, 2021.

SOUSA, Adriana Santos. **Professores de matemática e recursos didáticos digitais**: contribuições de uma formação continuada online. 2014. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, BA, 2014.

SOUSA, Maria Goreti da Silva. **A formação continuada e suas contribuições para a profissionalização de professores dos anos iniciais do ensino fundamental de Teresina-PI**: revelações a partir de histórias de vida. 2008, 130 f. (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, 2008.

SOUZA, Thamara Maria; CHGAS, Alisson Moura; ANJOS, Rita de Cassia Araújo Abrantes dos. Ensino Híbrido: Alternativa de personalização da aprendizagem. **Revista Com Censo**, v. 6, n. 1, p. 59-66, mar., 2019.

STRAYER, Jeremy. F. **The effects of the classroom flip on the learning environment**: a comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that use an intelligent tutoring system. 2007, 244 p. Doctoral Dissertation. Ohio State University, Columbus, 2007.

SUHR, I. R. F. Desafios no uso da sala de aula invertida no ensino superior. In: **Revista Transmutare**, v. 1, n. 1, p. 4-21, jan.-jun. 2016.

TEIXEIRA, Adriana Moraes. **Modelagem no ensino de matemática**: desafios e possibilidades a partir de um curso de formação online. 2021. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA, 2021.

TEÓFILO, Fabio Mendes. **Desenvolvendo games de matemática utilizando a aprendizagem baseada em jogos digitais**: uma proposta de formação continuada por meio de um curso online aberto e massivo. 2002, 115f. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2002.

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.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Who director-General's opening remarks at the media briefing - 5 may 2023**. 2023. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/speeches/item/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing---5-may-2023>>. Acesso em: 16 mai. 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

APÊNDICE B - Termo de Autorização para uso de Imagens e Depoimentos

APÊNDICE C - Questionário

APÊNDICE D - Roteiro da Entrevista

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Conforme Resoluções nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde – CNS

CARO(A) SENHOR(A),

CONVIDAMOS o(a) senhor(a) (ou à pessoa pela qual o(a) Sr.(a) é responsável) para participar de uma pesquisa científica.

Por favor, leia este documento com bastante atenção e, se você estiver de acordo, rubricue as primeiras páginas e assine na linha “Assinatura do participante”, no ponto 8.

1. QUEM SÃO AS PESSOAS RESPONSÁVEIS POR ESTA PESQUISA?

1.1. PESQUISADOR RESPONSÁVEL: *Nadson Santos de Castro Junior*

1.2. ORIENTADOR/ORIENTANDO: *Claudinei Camargo de Sant'Ana*

2. QUAL O NOME DESTA PESQUISA, POR QUE E PARA QUE ELA ESTÁ SENDO FEITA?

2.1. TÍTULO DA PESQUISA

SALA DE AULA INVERTIDA COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA: uma proposta como possibilidade (s) de desenvolvimento profissional

2.2. POR QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Justificativa):

Consciente de uma pesquisa qualitativa, sobre tudo de investigação de uma ação formativa com professores de Matemática da Educação Básica, essa pesquisa se justifica por sua relevância social e educacional.

2.3. PARA QUE ESTAMOS FAZENDO ESTA PESQUISA (Objetivos):

A pesquisa busca investigar as implicações de uma ação formativa nos moldes da Sala de Aula Invertida, para o desenvolvimento dos professores de Matemática da Educação Básica. Para isso, pretendemos desenvolver uma ação formativa com os professores de Matemática da Educação Básica com o intuito de identificar as motivações que os levam a buscarem cursos de formação continuada e em consonância disso, identificar as aprendizagens através das vivências na ação formativa.

3. O QUE VOCÊ (OU O INDIVÍDUO SOB SUA RESPONSABILIDADE) TERÁ QUE FAZER? ONDE E QUANDO ISSO ACONTECERÁ? QUANTO TEMPO LEVARÁ? (Procedimentos Metodológicos)

3.1 O QUE SERÁ FEITO:

Será feito coleta de dados da ação formativa promovida pelo projeto de extensão “Atividades Colaborativas e Cooperativas da Educação (ACCE)” e o Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEM), observando os encontros, aplicando questionários e realizando entrevistas semiestruturadas com os professores da Educação Básica participantes.

3.2 ONDE E QUANDO FAREMOS ISSO:

Após aprovação do Projeto pelo Comitê de Ética, a coleta de dados será feita a partir do início da ação formativa promovida de forma online..

3.3 QUANTO TEMPO DURARÁ CADA SESSÃO:

Para coleta de dados pretendemos usar pelo menos 10 horas semanais durante 8 semanas ou o máximo de tempo possível para obtermos dados relevantes que enriqueça a questão norteadora da pesquisa. Para as entrevistas semiestruturadas, pretendemos usar no máximo 01 hora de 30 minutos de cada participante.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) - UESB/Jequié
(73) 3528-9727 | cepjq@uesb.edu.br

Rubricas:

4. HÁ ALGUM RISCO EM PARTICIPAR DESSA PESQUISA?

Segundo as normas que tratam da ética em pesquisa com seres humanos no Brasil, sempre há riscos em participar de pesquisas científicas. No caso desta pesquisa, classificamos o risco como sendo

MÍNIMO MODERADO ALTO

4.1 NA VERDADE, O QUE PODE ACONTECER É: (detalhamento dos riscos)

A pesquisa oferece risco mínimos, pois além do anonimato, preservaremos o direito de liberdade de participação na coleta de dados (entrevistas, gravações, questionários). A única possibilidade de risco, pode ser pelo fato da necessidade de gravações nos encontros da ação formativa e as entrevistas que podem trazer desconfortos na participação dos sujeitos.

4.2 MAS PARA EVITAR QUE ISSO ACONTEÇA, FAREMOS O SEGUINTE: (meios de evitar/minimizar os riscos):

Para evitar todo e qualquer riscos, manteremos sigilo de todas as informações coletadas, a fim de preservar as identidades dos participantes, adotando entrevistas em ambientes reservados e individuais com a adoção de nomes fictícios, já as gravações dos encontros, serão realizadas de forma consciente e de comum acordo com todos os participantes..

5. O QUE É QUE ESTA PESQUISA TRARÁ DE BOM? (Benefícios da pesquisa)

5.1 BENEFÍCIOS DIRETOS (aos participantes da pesquisa):

A pesquisa contribui ampliando nossa capacidade de pensar, questionar, compreender e refletir criticamente, a fim de produzir conhecimento científico.

5.2 BENEFÍCIOS INDIRETOS (à comunidade, sociedade, academia, ciência...):

Essa pesquisa busca, a partir das investigações e resultados, contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores na construção de conhecimentos que são essenciais para o processo educacional.

6. MAIS ALGUMAS COISAS QUE O(A) SENHOR(A) PODE QUERER SABER (Direitos dos participantes):

6.1. Recebe-se dinheiro ou é necessário pagar para participar da pesquisa?

R: Nenhum dos dois. A participação na pesquisa é voluntária.

6.2. Mas se você acabar gastando dinheiro só para participar da pesquisa?

R: O pesquisador responsável precisará lhe ressarcir estes custos.

6.3. E se ocorrer algum problema durante ou depois da participação?

R: Voce pode solicitar assistência imediata e integral e ainda indenização ao pesquisador e à universidade.

6.4. É obrigatório fazer tudo o que o pesquisador mandar? (Responder questionário, participar de entrevista, dinâmica, exame...)

R: Não. Você só precisa participar daquilo em que se sentir confortável a fazer.

6.5. Dá pra desistir de participar no meio da pesquisa?

R: Sim. Em qualquer momento. É só avisar ao pesquisador.

6.6. Há algum problema ou prejuízo em desistir?

R: Nenhum.

6.7. O que acontecerá com os dados que você fornecer nessa pesquisa?

R: Eles serão reunidos com os dados fornecidos por outras pessoas e analisados para gerar o resultado do estudo. Depois disso, poderão ser apresentados em eventos científicos ou constar em publicações, como Trabalhos de Conclusão de Curso, Dissertações, Teses, artigos em revistas, livros, reportagens, etc.

6.8. Os participantes não ficam expostos publicamente?

R: Em geral, não. O(A) pesquisador(a) tem a obrigação de garantir a sua privacidade e o sigilo dos seus dados. Porém, a depender do tipo de pesquisa, ele(a) pode pedir para te identificar e ligar os dados fornecidos por você ao seu nome, foto, ou até produzir um áudio ou vídeo com você. Nesse caso, a decisão é sua em aceitar ou não. Ele precisará te oferecer um documento chamado "Termo de Autorização para Uso de Imagens e Depoimentos". Se você não aceitar a exposição ou a divulgação das suas informações, não o assine.

6.9. Depois de apresentados ou publicados, o que acontecerá com os dados e com os materiais coletados?

R: Serão arquivadas por 5 anos com o pesquisador e depois destruídos.

6.10. Qual a "lei" que fala sobre os direitos do participante de uma pesquisa?

R: São, principalmente, duas normas do Conselho Nacional de Saúde: a Resolução CNS 466/2012 e a 510/2016. Há, também uma cartilha específica para tratar sobre os direitos dos participantes. Todos esses documento podem ser encontrados no nosso site (www2.uesb.br/comitedeetica).

6.11. E se eu precisar tirar dúvidas ou falar com alguém sobre algo acerca da pesquisa?

R: Entre em contato com o(a) pesquisador(a) responsável ou com o Comitê de ética. Os meios de contato estão listados no ponto 7 deste documento.

7. CONTATOS IMPORTANTES:

Pesquisador(a) Responsável: Nadson Santos de Castro Junior

Endereço: Rua dos cravos - Cajaíba - Valença/BAHIA.

Fone: (75) 99816-1550 / E-mail: nadsoncastro99@gmail.com

Comitê de Ética em Pesquisa da UESB (CEP/UESB)

Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, 1º andar do Centro de Aperfeiçoamento Profissional Dalva de Oliveira Santos (CAP), Jequiezinho, Jequié-BA. CEP 45208-091.

Fone: (73) 3528-9727 / E-mail: cepjq@uesb.edu.br

Horário de funcionamento: Segunda à sexta-feira, das 08:00 às 18:00

8. CLÁUSULA DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Concordância do participante ou do seu responsável)

Declaro, para os devidos fins, que estou ciente e concordo

em participar do presente estudo;

com a participação da pessoa pela qual sou responsável.

Ademais, confirmo ter recebido uma via deste termo de consentimento e asseguro que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

Jequié, 16 de Julho de 2022

Assinatura do(a) participante (ou da pessoa por ele responsável)

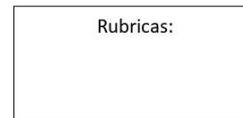


Impressão Digital
(Se for o caso)

Página 3

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) - UESB/Jequié
(73) 3528-9727 | cepjq@uesb.edu.br

Rubricas:



9. CLÁUSULA DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

Declaro estar ciente de todos os deveres que me competem e de todos os direitos assegurados aos participantes e seus responsáveis, previstos nas Resoluções 466/2012 e 510/2016, bem como na Norma Operacional 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde. Asseguro ter feito todos os esclarecimentos pertinentes aos voluntários de forma prévia à sua participação e ratifico que o início da coleta de dados dar-se-á apenas após prestadas as assinaturas no presente documento e aprovado o projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa, competente.

Jequié, 16 de Julho de 2022

Assinatura do(a) pesquisador

Página 4

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) - UESB/Jequié
(73) 3528-9727 | cepjq@uesb.edu.br

Rubricas:

APÊNDICE B – Termo de Autorização para uso de Imagens e Depoimento

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGENS E DEPOIMENTOS

(Modelo aprovado em reunião plenária do Comitê de Ética em Pesquisa da UESB em 14/02/2020)

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

TÍTULO DA PESQUISA:	SALA DE AULA INVERTIDA COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA: uma proposta como possibilidade (s) de desenvolvimento profissional
PESQUISADOR RESPONSÁVEL:	Nadson Santos de Castro Junior

Estando ciente, esclarecido e assegurado quanto:

- aos objetivos, procedimentos, riscos e benefícios referentes ao estudo acima apontado, tal como consta nos Termos de Consentimento e/ou Assentimento Livre e Esclarecido (TCLE e/ou TALE);
- a inexistência de custos ou vantagens financeiras a quaisquer das partes envolvidas na pesquisa; e
- o cumprimento das normas pertinentes, leia-se, Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde; Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA (Lei N.º 8.069/ 1990), Estatuto do Idoso (Lei N.º 10.741/2003) e Estatuto das Pessoas com Deficiência (Decreto N.º 3.298/1999, alterado pelo Decreto N.º 5.296/2004).

AUTORIZO, através do presente documento, e **CONSINTO COM A UTILIZAÇÃO**, em favor dos membros e assistentes da pesquisa acima indicada, apenas para fins de estudos científicos (livros, artigos, slides e transparências), a captura e utilização de fotos e de de gravações (sons e imagens)

- da minha pessoa
 do indivíduo pelo qual sou responsável

Jequié, 14 de Julho de 2022

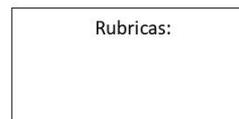
 Assinatura do(a) participante (e/ou do seu responsável)



Impressão Digital
 (Se for o caso)

 Assinatura do(a) pesquisador

Página 1



APÊNDICE C – Questionário

Link do questionário do Google forms:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdhTRowRsFisZeutyR7WXEYME4XOLXEZPAZgiHimDgqMpKkug/viewform?usp=sf_link

Público: Professores que irão fazer parte da ação formativa

E-mail: _____

Nome completo: _____

Telefone do WhatsApp: _____

1 Formação Acadêmica:

- Graduação (Licenciatura)
- Graduação (Bacharelado)
- Especialização
- Mestrado (Acadêmico/Profissional)
- Doutorado (Acadêmico/Profissional)
- Pós-Doutorado
- Outros. Qual? _____

2 Em qual modalidade de Ensino da Educação Básica você atua?

- Ensino Fundamental - Anos Iniciais
- Ensino Fundamental - Anos Finais
- Ensino Médio
- Outro. Qual? _____

3 Há quantos anos você leciona na Educação Básica?

- entre 1 e 5 anos;
- entre 6 e 10 anos;
- acima de 10 anos;
- acima de 20 anos;
- acima de 30 anos.

4 Possui Internet em casa?

- Sim Não

5 Cite os apetrechos tecnológicos digitais que você utiliza com frequência em seu cotidiano?

6 Você utiliza o pacote office (principalmente o Power point)?

- Sim Não

7 Você tem acesso a plataforma google meet?

- Sim Não

8 Você utiliza tecnologias (jogos, vídeos, simulações, aplicativos...) na sua prática pedagógica? Se sim, poderia exemplificar?

9 Você conhece alguma Metodologia Ativa de Ensino? Qual?

10 De que forma você tem apropriado seus conhecimentos acerca do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e Metodologias Ativas para utilizar em suas práticas de Ensino de Matemática?

11 Você já participou de alguma formação continuada, sobre o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e Metodologias Ativas para o Ensino? Se sim, nos conte um pouco sobre a experiência?

12 Caso você não tenha participado de nenhuma formação continuada sobre o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e Metodologias Ativas, poderia nos informar qual foi o motivo?

13 Descreva com suas palavras o que seria uma boa aula de Matemática, permeada pelo uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e Metodologias Ativas? Fique à vontade para escrever e exemplificar?

14 Quais os motivos que te levaram a cursar a presente formação continuada?

15 Com relação ao uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação e Metodologias Ativas no contexto da sala de aula, elenque suas expectativas, dúvidas e/ou dificuldades?

16 Conte-me um pouco sobre seu grau de familiaridade com as Metodologias Ativas, principalmente a Sala de Aula Invertida?

APÊNDICE D – Roteiro da Entrevista

Público: Professores pós participação da ação formativa.

Nome do entrevistado: _____

E-mail: _____

Telefone do WhatsApp: _____

1 Formação Acadêmica:

- Graduação (Licenciatura)
- Graduação (Bacharelado)
- Especialização
- Mestrado (Acadêmico/Profissional)
- Doutorado (Acadêmico/Profissional)
- Pós-Doutorado
- Outros. Qual? _____

2 Em qual modalidade de Ensino da Educação Básica você atua?

- Ensino Fundamental - Anos Iniciais
- Ensino Fundamental - Anos Finais
- Ensino Médio
- Outro. Qual? _____

3 Há quantos anos você leciona na Educação Básica?

- entre 1 e 5 anos;
- entre 6 e 10 anos;
- acima de 10 anos;
- acima de 20 anos;
- acima de 30 anos.

4 Você sentiu dificuldades em desenvolver as atividades propostas na formação continuada? Quais?

5 Para você as atividades desenvolvidas ao longo do curso foram significativas? Elas atendem as necessidades de aprendizagem em relação ao tema?

6 Em quais aspectos a formação continuada contribuiu para o seu trabalho com a matemática em sala de aula? Cite-os?

7 A formação continuada desenvolvida pelo pesquisador trouxe contribuições para a sua prática enquanto docente? Por quê? Quais?

8 O que você considera que foi mais significativo na ação formativa?

9 Na sua opinião o que faltou abordar na formação?

10 Para você, o que é fundamental em um processo de formação continuada? Esse aspecto esteve presente nesta ação formativa?

11 Você participaria novamente de outro curso de formação continuada envolvendo Tecnologias Digitais e Metodologias Ativas ofertada por essa instituição? Por quê?

12 Após a sua participação nessa formação continuada, você considera preparado para utilizar a metodologia da Sala de Aula Invertida com seus alunos? Por quê?

13 Com relação à metodologia da Sala de Aula Invertida, você conseguiu compreender todo o processo de formulação e aplicação?

14 Você acha que a metodologia da Sala de Aula Invertida pode contribuir para um melhor interesse, participação, interação e aprendizagem dos alunos nas aulas de Matemática? Por quê?

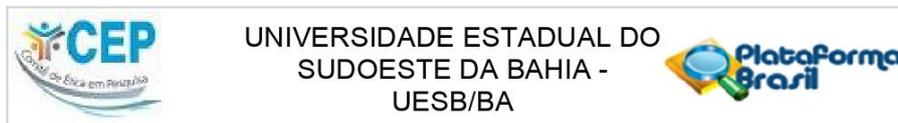
15 Você concorda que a metodologia da Sala de Aula Invertida pode contribuir para emancipação e autonomia dos alunos no processo de ensino e aprendizagem? Como você ver essa emancipação e autonomia na sua sala de aula?

16 Reflita sobre sua prática usual na sala de aula e essa nova experiência vivenciada. Quais suas percepções acerca da Sala de Aula Invertida no Ensino de Matemática? Quais os pontos positivos desta metodologia de ensino? O que precisa ser revisto em uma próxima aplicação desta estratégia? O que essa experiência trouxe de contribuição para o seu desenvolvimento profissional em relação à inovação de ideias, de conhecimentos e de prática pedagógica?

ANEXOS

ANEXO - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

Anexo A – Parecer do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: SALA DE AULA INVERTIDA COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA: uma proposta como possibilidade(s) de desenvolvimento

Pesquisador: NADSON SANTOS DE CASTRO JUNIOR

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 61531822.5.0000.0055

Instituição Proponente: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

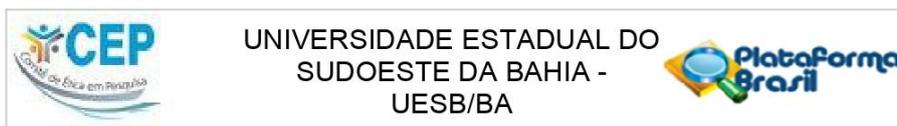
DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.660.175

Apresentação do Projeto:

Conforme informações prestadas pelo proponente e disponibilizada no arquivo: "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1985333.pdf": "Esta pesquisa qualitativa moldada nos pressupostos da pesquisa-formação e colaborativa, pretende-se investigar as implicações de uma ação formativa nos moldes da Sala de Aula Invertida (SAI), para o desenvolvimento profissional dos professores de matemática da Educação Básica. Para isso, será realizado uma ação formativa no formato online com encontros síncronos através da plataforma google meet e assíncronos via email, promovido pelo Grupo de Estudo em Educação Matemática (GEEM), por meio do projeto de extensão "Atividades Colaborativas e Cooperativas da Educação (ACCE)", com o intuito de apresentar, discutir, criar cenários e estimular os professores a utilizarem a metodologia da SAI no Ensino de Matemática da Educação Básica. Para coleta de dados abarcamos na observação da ação formativa enquanto observador participante realizando os registros através de gravações, questionários com perguntas abertas e fechadas através do google forms e entrevistas semiestruturadas sendo estas registradas através de gravações e escritas. Como aporte teórico, utilizamos Marcelo Garcia (1999); Nóvoa (2002) e Oliveira-Formosinho (2009), para discutir a formação continuada docente e o desenvolvimento profissional e Bergmann e Sams (2012); Valente (2014) e Demirel (2016) para abordar a SAI. Como ferramenta de interpretação dos dados será utilizado a Análise de Conteúdo de Bardin (2010), apreendida como um dispositivo de análise de dados qualitativos. Assim, a partir dessa investigação espera-se intensificar os diálogos entre a

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, Módulo CAP, 1º andar (UESB)
Bairro: Jequiezinho **CEP:** 45.206-510
UF: BA **Município:** JEQUIE
Telefone: (73)3528-9727 **Fax:** (73)3525-6683 **E-mail:** cepjq@uesb.edu.br



Continuação do Parecer: 5.660.175

pesquisa e a prática educativa, contribuindo assim, para uma ampliação dos estudos das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e Metodologias Ativas no campo da Educação Matemática.”

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Investigar as implicações de uma ação formativa nos moldes da SAI, para o desenvolvimento profissional dos professores de Matemática da Educação Básica.

Objetivo Secundário:

Identificar a princípio as motivações que levam os professores de Matemática a buscarem cursos de formação continuada voltados para utilização das metodologias ativas no Ensino de Matemática;
Desenvolver uma ação formativa com professores de Matemática da Educação Básica nos moldes da SAI;
Identificar indícios de aprendizagens decorrentes da ação formativa com os professores de Matemática da Educação Básica, nos moldes da Sala de Aula Invertida.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O proponente da pesquisa esclarece que a mesma apresenta como:

Riscos:

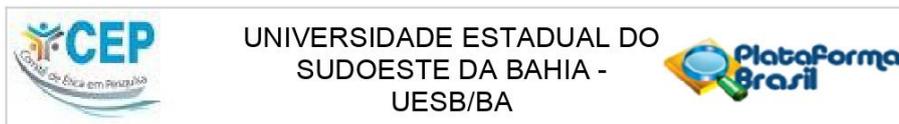
A presente pesquisa oferece risco mínimos, pois além do anonimato, preservaremos o direito de liberdade de participação na coleta de dados (entrevistas, gravações, questionários). A única possibilidade de risco, pode ser pelo fato da necessidade de gravações nos encontros da ação formativa e as entrevistas que podem trazer desconfortos na participação dos sujeitos.

Para evitar todo e qualquer riscos, manteremos sigilo de todas as informações coletadas, a fim de preservar as identidades dos participantes, adotando entrevistas em ambientes reservados e individuais com a adoção de nomes fictícios, já as gravações dos encontros, serão realizadas de forma consciente e de comum acordo com todos os participantes.

Benefícios:

Consciente de uma pesquisa qualitativa, sobretudo de investigação de uma ação formativa, essa pesquisa contribui para o desenvolvimento profissional do professor de matemática da Educação Básica e também para uma reflexão de suas práticas pedagógicas realizadas de forma a contribuir positivamente para uma melhoria no ensino de matemática, através da adoção de estratégias inovadoras.

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, Módulo CAP, 1º andar (UESB)
Bairro: Jequezinho **CEP:** 45.206-510
UF: BA **Município:** JEQUIE
Telefone: (73)3528-9727 **Fax:** (73)3525-6683 **E-mail:** cepjq@uesb.edu.br



Continuação do Parecer: 5.660.175

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de projeto de dissertação de mestrado vinculada ao Programa Pós-Graduação Strictu Sensu em Educação Científica e Formação de Professores.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1985333.pdf 27/08/2022 18:45:20 Ok

Brochura.docx 27/08/2022 18:38:00 OK

Correcoes_plataforma_projeto.docx 27/08/2022 18:34:42 Ok

TCLE_CEP.docx 27/07/2022 19:10:08 OK

LINK_QUESTIONARIO_GOOGLE_FORMS.docx 27/07/2022 13:16:57 OK

folhaDeRosto.pdf 19/07/2022 20:10:39 OK

Compromisso_Geral.pdf 18/07/2022 20:30:26 Ok

Termo_uso_de_imagens.pdf 17/07/2022 17:56:14 Ok

Recomendações:

Verificar a seção conclusões.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

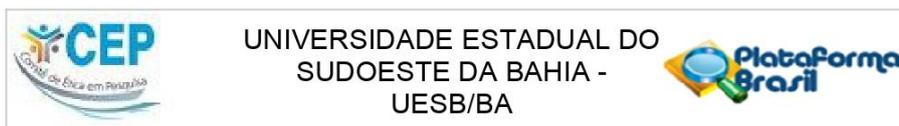
Após nova análise replicamos o parecer anterior e a situação atual após avaliação:

Parecer: Destacamos que, a partir das orientações constante no website deste CEP, no que concerne às pesquisas que se utilizam de meios eletrônicos, como google forms, dentre outros, como forma de aquisição de dados, destaque-se:

- É orientado que "A primeira página que se abre ao clicar no link da pesquisa precisa conter o TCLE/TALE (pode ser transcrito no corpo da página ou como um endereço para visualização do arquivo); O participante só deverá passar para o preenchimento das respostas do questionário se antes aceitar os termos do TCLE/TALE apresentado e inserir o seu e-mail; Para que se dê a aceitação supracitada é preciso que haja, junto ao TCLE/TALE, opções como "Sim, aceito os termos do documento apresentado" ou "Não, não aceito as condições para participação no projeto". Isso significa que o pesquisador não deve considerar uma aceitação tácita por parte do voluntário, inserindo textos do tipo "Ao clicar em 'próxima', você concorda com o TCLE e aceita participar da pesquisa..."; Obviamente, uma vez que selecione a opção de não concordar com os termos, o participante deverá ser levado diretamente à página final do formulário, não podendo ver as questões que compõem o instrumento de coleta.

- Neste sentido, o link apresentado e que direciona para o instrumento de coleta, apresenta aos participantes da pesquisa apenas a possibilidade de aceitar o TCLE e, a partir disto, acessar as

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, Módulo CAP, 1º andar (UESB)
Bairro: Jequiezinho **CEP:** 45.206-510
UF: BA **Município:** JEQUIE
Telefone: (73)3528-9727 **Fax:** (73)3525-6683 **E-mail:** cepjq@uesb.edu.br



Continuação do Parecer: 5.660.175

perguntas do instrumento de coleta, contudo, ao mesmo também deve ser oferecida a possibilidade de não assentir com as condições apresentadas, devendo, a partir disto, ser levado a uma tela de finalização sem possibilidade de acesso às perguntas do instrumento de coleta de dados.

Resposta: Instrumento de coleta adequado para atender às solicitações. Pendência sanada.

Relatórios:

- Durante a execução do projeto e ao seu final, anexar na Plataforma Brasil os respectivos relatórios parciais e final, de acordo com o que consta na Resolução CNS 466/12 (itens II.19, II.20, XI.2, alínea d) e Resolução CNS 510/16 (artigo 28, inciso V).

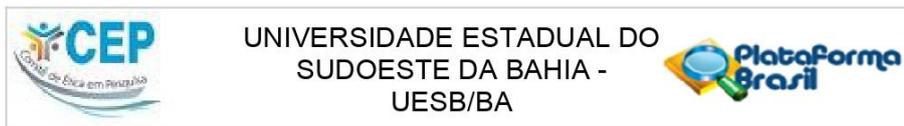
Considerações Finais a critério do CEP:

Em reunião por videoconferência, autorizada pela CONEP, a plenária deste CEP/UESB autorizou a aprovação por ad referendum assim que as pendências fossem sanadas. Portanto, fica aprovado o parecer do relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1985333.pdf	27/08/2022 18:45:20		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Brochura.docx	27/08/2022 18:38:00	NADSON SANTOS DE CASTRO JUNIOR	Aceito
Outros	Correcoes_plataforma_projeto.docx	27/08/2022 18:34:42	NADSON SANTOS DE CASTRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_CEP.docx	27/07/2022 19:10:08	NADSON SANTOS DE CASTRO JUNIOR	Aceito
Outros	LINK_QUESTIONARIO_GOOGLE_FORMS.docx	27/07/2022 13:16:57	NADSON SANTOS DE CASTRO	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	19/07/2022 20:10:39	NADSON SANTOS DE CASTRO	Aceito
Outros	Compromisso_Geral.pdf	18/07/2022 20:30:26	NADSON SANTOS DE CASTRO	Aceito
Outros	Termo_uso_de_imagens.pdf	17/07/2022 17:56:14	NADSON SANTOS DE CASTRO	Aceito

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, Módulo CAP, 1º andar (UESB)
Bairro: Jequiezinho **CEP:** 45.206-510
UF: BA **Município:** JEQUIE
Telefone: (73)3528-9727 **Fax:** (73)3525-6683 **E-mail:** cepjq@uesb.edu.br



Continuação do Parecer: 5.660.175

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JEQUIE, 23 de Setembro de 2022

Assinado por:

Leandra Eugenia Gomes de Oliveira
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida José Moreira Sobrinho, s/n, Módulo CAP, 1º andar (UESB)
Bairro: Jequezinho **CEP:** 45.206-510
UF: BA **Município:** JEQUIE
Telefone: (73)3528-9727 **Fax:** (73)3525-6683 **E-mail:** cepjq@uesb.edu.br

DECLARAÇÃO DE AUTORIA

Eu, **Nadson Santos de Castro Junior** declaro para os devidos fins que a presente **dissertação** é de minha autoria e que estou ciente:

- do conteúdo da Lei no 9.610¹³, de 19 de fevereiro de 1998, sobre os Direitos Autorais;
- e que plágio consiste na reprodução integral ou parcial de obra alheia, apresentando-a como se fosse de própria autoria, ou ainda na inclusão em trabalho próprio de textos, imagens de terceiros, sem a devida indicação de autoria.

Declaro, ainda, estar ciente de que, se a qualquer tempo, mesmo após a defesa, for detectado qualquer trecho do texto em questão que possa ser considerado plágio, isso poderá implicar em processo administrativo, resultando, inclusive, na não aceitação do trabalho para a defesa ou, caso esta já tenha ocorrido, na perda do título (Mestrado ou Doutorado) do Programa de Educação Científica e Formação de Professores (PPG-ECF),

Assinatura do Autor

Local e data

13 Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm>.