

**Um mapeamento das pesquisas brasileiras sobre sala de aula invertida com conteúdos matemáticos no primeiro ano do ensino médio**

*Mapping brazilian research on inverted classroom with mathematics content in the first year of high school*

Douglas Carvalho de MENEZES<sup>1</sup>  
Alex Medeiros de CARVALHO<sup>2</sup>  
Arlindo José de SOUZA JUNIOR<sup>3</sup>  
Deive Barbosa ALVES<sup>4</sup>

### Resumo

A metodologia sala de aula invertida no Brasil tem sido utilizada em diversos âmbitos do contexto educativo inclusive dentro da sala de aula. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo geral analisar e catalogar as dissertações de mestrado e teses de doutorado publicadas sobre a utilização da metodologia sala de aula invertida no contexto do primeiro ano do Ensino Médio envolvendo os conteúdos matemáticos produzidos no Brasil. Dessa maneira foi realizado um levantamento bibliográfico no banco de dados da CAPES, fazendo um mapeamento de 9 dissertações. Os resultados dessas pesquisas apontaram que o ambientes virtuais de aprendizagem mais utilizado foi o Google Classroom ou Google Sala de Aula e o aplicativo mais utilizado foi o WhatsApp. Ao utilizar a metodologia sala de aula invertida os professores estão proporcionando aos estudantes a utilização das ferramentas das TDIC para que os mesmos possam desenvolver as suas próprias trilhas de autonomia no processo de sua aprendizagem.

**Palavras-chave:** Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Sala de aula invertida. Ambiente virtual de aprendizagem. Metodologias ativas.

### Abstract

The flipped classroom methodology in Brazil has been used in several areas of the educational of the educational context, including within the classroom. In this sense, this article aims to analyze and catalog the master's dissertations and doctoral theses published on the use of the flipped classroom methodology in the context of the first year of high

---

<sup>1</sup> Doutorando em Educação pelo Programa de Pós-Graduação na linha de Ciências e Matemática - (PPGED), Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: douglasmatufu@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação na linha de Ciências e Matemática - (PPGED) na Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: carvalho.eseba@gmail.com

<sup>3</sup> Professor doutor do Programa de Pós-Graduação na linha de Ciências e Matemática (PPGED) na Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: arlindoufu@gmail.com

<sup>4</sup> Professor doutor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) - Campus de Araguaína. E-mail: arlindoufu@gmail.com

school involving mathematical content produced in Brazil. Thus, a bibliographical survey was carried out in the CAPES database, mapping 9 dissertations. The results of this research pointed out that the most used virtual learning environment was Google Classroom and the most used application was WhatsApp. By using the flipped classroom methodology, teachers are providing students with the use of ICT tools so that they can develop their own autonomy paths in the learning process.

**Keywords:** Digital Information and Communication Technologies. Flipped classroom. Virtual learning environment. Active methodologies.

## Introdução

Os avanços da tecnologia provocam grandes impactos na sociedade ao longo do tempo. As tecnologias digitais estão cada vez mais ganhando espaço na vida das pessoas, em todos os setores da sociedade, provocando novas formas de estar e de ser no mundo. A presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) têm alterado visivelmente os meios de comunicação, pois a internet tem facilitado o acesso às informações. As redes sociais têm impactado a sociedade de um modo geral e os estudantes não ficam de fora.

Logo, a tecnologia também é essencial para a educação, pois as duas são indissociáveis. Para corroborar esses aspectos, Kenski afirma que (2007, p. 44) “[...] usamos muitos tipos de tecnologias para aprender e saber mais e precisamos da educação para aprender e saber mais sobre as tecnologias”. Desse modo, percebe-se que a utilização das TDIC estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, devido a sua popularização.

Na educação “[...] o uso das mais variadas formas de ferramentas tecnológicas tem favorecido o processo de ensino e também de aprendizagem” (ZACARIOTTI, SOUSA, 2019, p. 619). As possibilidades e o potencial que essas tecnologias oferecem para a educação são enormes, devido ao “[...] papel do estudante, por exemplo, muda com o amplo uso dos recursos da Internet. A aprendizagem pode ser mais flexível à medida que os métodos de ensino também sejam menos engessados” (ZACARIOTTI, SOUSA, 2019, p. 619). Com o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino e aprendizagem os estudantes podem tornar-se seres autores da sua aprendizagem.

Nessa perspectiva das TDIC serem ferramentas integradas nas aulas dos professores, segundo Almeida e Valente (2011, p.44) “[...] o processo de apropriação da

tecnologia e sua integração nas atividades curriculares demandam tempo e acontecem de modo gradativo”. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) contribui com essas reflexões e traz que,

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 9).

Portanto é preciso pensar no uso das TDIC junto ao processo educacional para que haja uma melhoria na educação, já que cada vez mais a utilização das tecnologias educacionais estão “[...] sendo mais importante para tornar a aprendizagem dos educandos mais interessante, deve-se continuar investindo nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para o desenvolvimento de uma nova forma de ensinar” (ZACARIOTTI, SOUSA, 2019, p. 619). Este desafio de ensinar utilizando as TDIC não é apenas para o professor, mas também para os estudantes, para a escola e para a sociedade em geral.

Nesse sentido fica claro que o uso das TDIC aplicadas à educação requer uma nova postura tanto do professor quanto do estudante. A presença desses aparatos tecnológicos na sala de aula não garante mudanças na forma de ensinar e aprender, haja vista que são fortes as pressões pelas mudanças na forma de ensinar, pois o professor pode utilizar os recursos tecnológicos no ensino de forma significativa.

Sobre a incorporação das tecnologias digitais nas escolas, a BNCC traz um item sobre o assunto. No documento citado aparecem diferentes designações que reconhecem potencialidades das TDIC, em uma série de atividades relacionadas a todas as áreas do conhecimento. Nesse sentido, a BNCC foi desenvolvida pensando em auxiliar os estudantes, já que permite à reflexão e autonomia por parte destes. Por consequência a Base Nacional Comum Curricular definiu competências e habilidades, em diferentes áreas, que permitem aos estudantes:

- buscar dados e informações de forma crítica nas diferentes mídias, inclusive as sociais, analisando as vantagens do uso e da evolução da tecnologia na sociedade atual, como também seus riscos potenciais;
- apropriar-se das linguagens da cultura digital, dos novos letramentos e dos multiletramentos para explorar e produzir conteúdos em diversas mídias,

ampliando as possibilidades de acesso à ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho;

- usar diversas ferramentas de software e aplicativos para compreender e produzir conteúdos em diversas mídias, simular fenômenos e processos das diferentes áreas do conhecimento, e elaborar e explorar diversos registros de representação matemática;
- utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade (BRASIL, 2018, p. 475).

Valente (2014, p. 144) entende que “[...] uma das soluções tem sido o uso das TDICs. Porém, se tais tecnologias não forem compreendidas com um foco educacional, não será, simplesmente, o seu uso que irá auxiliar o aprendiz na construção do conhecimento”. Devido ao docente ter que aprender a lidar com a diversidade, a abrangência e a rapidez de acesso às informações, surgidas com o uso das TDIC, estas aprendizagens permitem que o conhecimento seja tanto para professores quanto para estudantes.

Com o uso dos recursos tecnológicos, o comportamento entre docentes e discentes se modificam, porque essas ferramentas propiciaram aos educandos e professores entrar em contato não apenas dentro de sala de aula, mas também em horários extraclasse, facilitando assim que ambos pudessem compartilhar ideias e ensinamentos, como por exemplo, as salas de aula criadas no Google Classroom. Isso implica em criar ambientes virtuais de aprendizagem<sup>5</sup>, pois o “[...] processo educacional é saber como prover as informações, de modo que ela possa ser interpretada pelo aprendiz que passa a entender quais ações ele deve realizar para que a informação seja convertida em conhecimento” (VALENTE, 2014, p. 144).

Nesse contexto de incorporação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação nas escolas é preciso entender que não se trata de somente utilizá-las como meio ou suporte para promover aprendizagens nos estudantes, mas sim de utilizá-las com os discentes para que possam construir conhecimentos com e sobre o uso das TDIC, Valente (2014, p. 144) compreende que “[...] as TDIC podem ser extremamente úteis como ferramentas cognitivas, desempenhando diferentes papéis”, possibilitando assim situações em que trazem contribuições significativas aos educandos e aos professores.

---

<sup>5</sup> O ambiente virtual de aprendizagem, que representa a sala de aula on--line, permitindo aos professores compartilhem materiais e se comuniquem com seus estudantes através da web.

Uma das formas para a utilização das TDIC em sala de aula é o professor adotar as metodologias ativas como processo didático, pois ao usá-las o docente utilizará estratégias diferentes para o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes. Ao usufruir das metodologias ativas o professor está centrando a aprendizagem na participação efetiva dos discentes na construção do seu processo de aprendizagem, potencializando aos educandos de serem autores das suas aprendizagens.

No entender de Valente (2018, p. 27) “as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas”. Uma vez que as metodologias ativas “[...] contrastam com a abordagem pedagógica do ensino tradicional centrado no professor, que é quem transmite a informação aos alunos” (VALENTE, 2018, p. 27).

Valente (2018, p. 28) compreende que as “[...] metodologias ativas têm sido implementadas em sala de aula por meio de diversas estratégias, como aprendizagem baseada em projetos (project-based learning - PBL), aprendizagem por meio de jogos (game-based learning - GBL) [...]”, sala de aula invertida (flipped classroom), aprendizagem em equipe (team-based learning - TBL), design thinking, instrução por pares (peer instruction).

Logo, Valente (2018, p. 27) entende que “[...] na abordagem da sala de aula invertida, o conteúdo e as instruções recebidas são estudados on-line, antes de o aluno frequentar a aula, usando as TDIC, mais especificamente, os ambientes virtuais de aprendizagem”. Nessa perspectiva, “[...] a sala de aula torna-se o lugar de trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo e laboratórios” (VALENTE, 2018, p. 27), já que os estudantes já estudaram os conteúdos propostos em horário extraclasse.

### **A metodologia sala de aula invertida (SAI)**

O docente que for desfrutar da metodologia sala de aula invertida deve entender que com essa metodologia o papel do professor em sala de aula vai deixar de ser um mero transmissor de informações, assumindo assim funções de orientador e tutor da aprendizagem dos estudantes. Segundo Bergmann e Sams (2021, p. 11) “[...] o conceito de sala de aula invertida é o seguinte: 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". Por isso, o professor pode usar os ambientes virtuais de aprendizagem para desenvolver a sala de aula invertida com os seus estudantes.

Como nas últimas duas décadas as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação vem se disseminando entre os estudantes da educação básica, então Valente (2018, p. 27) entende que “[...] a proposta da sala de aula invertida está surgindo em um momento de grandes oportunidades do ponto de vista educacional, principalmente com a disseminação das TDIC e o fato de elas estarem adentrando a sala de aula”. Dessa forma, o professor pode utilizar de ambientes virtuais de aprendizagem, como por exemplo o Google Classroom, para possibilitar aos discentes os conteúdos prévios que serão discutidos em sala de aula.

Valente (2018, p. 29) engloba que “[...] na abordagem da sala de aula invertida, o aluno estuda previamente, e a aula torna-se o lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas [...]”. Portanto os docentes que forem usarem as metodologias ativas sala de aula invertida, deve entender de que forma vai colocar essa inversão, pois ao “[...] inverter a sala de aula tem mais a ver com certa mentalidade: a de deslocar a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem. Todo professor que optar pela inversão, terá uma maneira distinta de colocá-la em prática” (BERGMANN e SAMS, 2021, p.10).

Diante dessas colocações surgiu a seguinte pergunta de pesquisa: quais são as produções científicas nacionais em relação a utilização da metodologia sala de aula invertida no 1º ano do Ensino Médio dos últimos cinco anos (2017 – 2021)? Nessa lógica, nosso objetivo geral foi inventariar e analisar as dissertações de mestrado e teses de doutorado publicadas sobre a utilização da metodologia sala de aula invertida.

Para realizar esse levantamento bibliográfico das produções científicas nacionais utilizamos o banco de dissertações e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Foram encontrados 223 trabalhos relacionados a sala de aula invertida, dentre essas foram encontradas 9 dissertações e nenhuma tese que envolvia a metodologia SAI com conteúdos matemáticos ensinados no 1º ano do Ensino Médio. Essas dissertações foram encontradas utilizando a palavra-chave “sala de aula invertida” entre aspas.

Ao realizarmos essa análise das produções acadêmicas das dissertações que envolvem a metodologia SAI no primeiro ano do Ensino Médio, acredita-se que estamos

ajudando os professores a perceberem que podem utilizar a metodologia sala de aula invertida com os seus educandos. Sob essa condição escolhemos colocar ao analisar as dissertações, o seu nome, a pergunta de pesquisa, em qual ano do ensino fundamental foi desenvolvido a investigação, quais os conteúdos de matemática que foram explorados ao longo das dissertações, as plataformas de ensino que foram utilizadas, os aplicativos utilizados e as conclusões dos autores. Para que os docentes que lerem esse artigo possam encontrar essas informações ao longo do texto.

### **As pesquisas desenvolvidas com a metodologia sala de aula invertida com conteúdos matemáticos no ensino médio**

Ao realizar a busca no banco de dissertações e teses da CAPES foram encontradas 9 estudos que utilizaram a metodologia sala de aula invertida no ensino de conteúdos matemáticos utilizados no 1º ano do Ensino Médio, que foram: Bravin (2017), Santos (2019), Dias (2019), Lima Júnior (2020), Silva (2020), Lima (2021), Silva (2021), Barros (2021) e Oliveira (2021).

Na investigação de Bravin (2017) nomeada “Sala de Aula Invertida - uma abordagem colaborativa na aprendizagem de matemática”, Bravin (2017) buscou responder ao seguinte problema de pesquisa “como a tecnologia disponível aos alunos do Ensino Médio da Escola rede pública estadual pode ser aproveitada para o ensino e a aprendizagem do conceito de Função nas turmas da primeira série do Ensino Médio?” (BRAVIN, 2017, p. 28). A pesquisa foi desenvolvida com 31 estudantes de uma turma do 1º ano do Ensino Médio do turno matutino na Escola Estadual Rômulo Castello no município de Serra no estado do Espírito Santo.

Durante a investigação foram explorados os seguintes conteúdos: Plano Cartesiano, Par ordenado, Gráfico da função, Domínio, Contradomínio e Imagem de uma função, Conceito intuitivo de Função, Função Afim, Função Inversa. Bravin (2017) utilizou o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) no Moodle para disponibilizar os conteúdos aos estudantes, porém Bravin (2017) percebeu que mais de 70% dos estudantes nunca tinham feito curso de informática. Consequentemente, a utilização do AVA “[...] pode ficar prejudicado pela dificuldade de acesso por parte dos alunos, até mesmo porque alguns utilizam a internet apenas pelo celular e apresentaram resistência em utilizar a plataforma, ainda que pelo aplicativo” (BRAVIN, 2017, p. 192).



Como os estudantes utilizavam os seus celulares, os mesmos tendem “[...] a utilizar comunicadores instantâneos para sanar as dúvidas, em lugar do fórum do AVA. Acreditamos que isso ocorra por possibilitar uma visualização e resposta mais rápida por parte do professor e por evitar exposição no grupo [...]” (BRAVIN, 2017, p. 192).

Bravin (2017) concluiu que a metodologia sala de aula invertida contribuiu “[...] significativamente para o aumento do tempo de estudos dos alunos, mudança de postura, deixando de ser coadjuvante e passando a protagonista de sua aprendizagem” (BRAVIN, 2017, p. 191). No seu estudo Bravin (2017) percebeu que a metodologia “[...] SAI indicou o desenvolvimento de características valiosas para atuação numa sociedade globalizada e conectada: proatividade, busca ativa pelo conhecimento, criticidade e análise sobre sua própria produção” (BRAVIN, 2017, p. 191).

Na sua pesquisa Bravin (2017) entendeu que para utilizar a metodologia sala de aula invertida requer o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para ser implementado, dado que “[...] as TDIC desempenharam papel importante no que diz respeito ao andamento do modelo, especialmente porque nenhum aluno tinha experimentado algo parecido ainda, o que exige maior atenção para que o modelo fosse corretamente implementado” (BRAVIN, 2017, p. 191).

Para Bravin (2017), alguns fatores podem interferir na aplicação plena da metodologia sala de aula invertida os conhecimentos e as habilidades dos estudantes. Um deles é que muitos dos pesquisados “[...] não utilizavam emails e nem tinham grande compreensão do uso do computador, apesar de mais de 60% afirmarem que têm computador em casa. Isso aponta para a urgência da necessidade de inserção das TDIC no Ensino Fundamental” (BRAVIN, 2017, p. 192).

Bravin (2017) entende que o estudante não pode chegar ao Ensino Médio sem compreender ações básicas no computador, pois na implementação do ambiente virtual de aprendizagem ficou evidente “[...] o esvaziamento da plataforma, deixando de explorar suas potencialidades, restringindo, em geral, as interações online ao WhatsApp e email” (BRAVIN, 2017, p. 192) porque os estudantes não utilizaram a plataforma Moodle.

Bravin (2017) acredita que com a metodologia sala de aula invertida os estudantes passaram a fazer maior uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na busca por videoaulas. Bravin (2017) entende que para se utilizar a metodologia sala de aula invertida o professor tem que se preocupar com casos de estudantes que não tenham acesso a internet fora da escola.



No trabalho de Santos (2019) intitulada “Sala de Aula Invertida: revolucionando a forma de ensinar e de aprender matemática”, Santos (2019) não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa. A pesquisa foi desenvolvida em uma turma com 34 estudantes do 1º ano do Ensino Médio da Instituição de Ensino Estadual Almakazir Gally Galvão, na cidade de Coaraci.

Santos (2019) explorou os conteúdos de função do segundo grau (definição de função quadrática, zeros da função quadrática, gráfico da função quadrática) em três videoaulas e para disponibilizar as videoaulas e outros materiais utilizou o aplicativo do WhatsApp.

Santos (2019) percebeu que a metodologia sala de aula invertida “[...] é uma excelente forma de ensino capaz de personalizar o aprendizado do estudante, alterar a forma do professor organizar e gerir a sua sala de aula, e de proporcionar um ensino de alta qualidade dando ao aluno a possibilidade de superação [...]” (SANTOS, 2019, p. 59), nesse ponto de vista a metodologia possibilitou aos estudantes um verdadeiro protagonista da sua própria aprendizagem.

Na investigação de Dias (2019) intitulada “Metodologias Ativas: o ensino aprendizagem de Matemática no Ensino Médio na perspectiva da sala de aula invertida”, Dias (2019) teve como questão norteadora da pesquisa “[...] como projetar e testar uma proposta metodológica, baseada num modelo de Sala de Aula Invertida, usando os meios tecnológicos disponíveis pelos estudantes?” (DIAS, 2019, p. 26). A investigação foi realizada com 39 estudantes de uma turma do 1º ano do Ensino Médio.

Os conteúdos explorados por Dias (2019) foram: revisão de radiciação, funções e equações exponenciais, definição de logaritmos e suas consequências. O ambiente virtual de aprendizagem utilizado por Dias (2019) foi o Google classroom e um grupo no aplicativo do WhatsApp.

Dias (2019) compreendeu que esses dois espaços foram fundamentais na organização das atividades da metodologia sala de aula invertida. Dias (2019) entendeu que o método da sala de aula invertida contribuiu para a aprendizagem em matemática, desse modo a metodologia ativa utilizada foi viável a aprendizagem dos estudantes.

No trabalho desenvolvido por Lima Júnior (2020) nomeada “Mapeamento de Recursos Destinados ao Acompanhamento Individualizado em Sala de Aula Invertida: design de um dispositivo modelado para o conteúdo de frações”, Lima Júnior (2020) não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa. O estudo se desenvolveu

com uma estudante do 1º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) - campus Vitória.

Os conteúdos explorados durante o estudo foram: simplificação de frações; frações equivalentes; adição de frações com denominadores iguais; adição de frações com denominadores diferentes. Lima Júnior (2020) entende que “o dispositivo nos permitiu montar e validar estratégia de avaliação de vídeos e mapeamento de conhecimento explorados, pautado na centralidade das habilidades com diferenciação de complexidades a partir do significado, da representação e de dificuldades operacionais” (LIMA JÚNIOR, 2020, p. 87). O dispositivo foi criado através de uma planilha eletrônica. Durante o estudo, Lima Júnior (2020) entende que a estudante pesquisada conseguiu sanar as suas dificuldades em relação a frações.

No estudo de Silva (2020) nomeado “Sala de Aula Invertida usando o Google Sala de Aula: uma aplicação no ensino de divisibilidade dos números naturais”, Silva (2020) teve como problema de pesquisa “[...] como a metodologia Sala de Aula Invertida pode potencializar a aplicabilidade do ensino de divisibilidade dos números naturais com turmas do primeiro ano do ensino médio?” (SILVA, 2020, p. 14). A pesquisa foi desenvolvida com 40 estudantes de uma turma do 1º ano do Ensino Médio do colégio Estadual João Cardoso dos Santos.

Silva (2020) utilizou o Google Sala de Aula para disponibilizar vídeos do youtube que exploravam os conteúdos de múltiplos e divisores de um número natural; critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e números naturais. Silva (2020) entendeu que “[...] a proposta metodológica Sala de Aula Invertida com a utilização da ferramenta Google Sala de Aula poderá contribuir de forma positiva na construção e aprendizagem dos estudantes e principalmente motivá-los a construção desse conhecimento” (SILVA, 2020, p. 69).

Silva (2020) percebeu “[...] uma importante cooperação e colaboração na plataforma empregada por ambiente de visualização de vídeos, pesquisas, postagens, compartilhamentos de textos, imagens e sons com qualidade, autonomia e criatividade” (SILVA, 2020, p. 69). Ao utilizar a metodologia SAI com a ferramenta do Google Sala de Aula o que o professor disponibiliza aos estudantes na plataforma, fica disponível para que os mesmos acessem quando quiserem.

Na pesquisa desenvolvida por Lima (2021) nomeada “Função Quadrática: uma proposta didático-pedagógica utilizando a Sala de Aula Invertida no ensino remoto”,

Lima (2021) não especificou ao longo do seu texto a sua pergunta de pesquisa. A investigação foi desenvolvida com 12 estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

Lima (2021) utilizou o Google Classroom para disponibilizar videoaula, criadas pela autora sobre os seguintes conteúdos: definição da função quadrática; coeficientes da função quadrática e valores numéricos; zeros da função quadrática e soma e produto; ponto de máximo e mínimo da função quadrática; gráfico da função quadrática. Lima (2021) entendeu que “a Sala de aula Invertida mostrou-se como uma metodologia excelente, que coloca o aluno como centro no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para uma aprendizagem interativa e dinâmica” (LIMA, 2021, p. 110). Portanto, Lima (2021) compreendeu que

a SAI contribuiu no processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista que, se todo o conteúdo fosse passado de forma remota ficaria maçante. O uso de atividades assíncronas também auxiliou na diversificação dos exercícios, e a paródia musical auxiliou na revisão do conteúdo, fazendo com que os alunos se interessassem pela pesquisa (LIMA, 2021, p. 110).

Dessa maneira Lima (2021) percebeu que a metodologia sala de aula invertida auxiliou os estudantes na construção da paródia musical envolvendo o conteúdo de função quadrática.

Na pesquisa desenvolvida por Silva (2021) intitulada “Metodologia Ativa: o ensino-aprendizagem de sequências numéricas no Ensino Médio”, Silva (2021) buscou responder a seguinte questão “[...] que implicações a sala de aula invertida produz para o processo ensino-aprendizagem de sequências no Ensino Médio?” (SILVA, 2021, p. 14). A pesquisa foi realizada com estudantes do 1º ano do Ensino Médio de um colégio particular.

Silva (2021) utilizou a plataforma oferecida pelo Sistema de Ensino Poliedro para disponibilizar os vídeos aos estudantes, ou seja, este não colocou em seu texto qual a plataforma foi utilizada. Os conteúdos explorados foram: termo geral de Progressão Aritmética; soma dos termos da Progressão Aritmética; termo geral de uma Progressão Geométrica; soma dos termos de uma Progressão Geométrica finita e soma dos termos de uma Progressão Geométrica infinita.

Para Silva (2021), “[...] o uso da sala de aula invertida valoriza a heterogeneidade dos estudantes, observando as facilidades e dificuldades. A avaliação não pode ser feita de forma igual para todos e sim de forma diversificada” (SILVA, 2021, p. 14). As

metodologias ativas para Silva (2021) devem ser inseridas de forma gradual com os estudantes, com o corpo docente e com a equipe gestora. Silva (2021) não conseguiu concluir se a metodologia sala de aula invertida contribuiu para a aprendizagem dos estudantes.

No trabalho realizado por Barros (2021) nomeada “Metodologias Ativas: a sala de aula invertida aplicada ao ensino de trigonometria”, Barros (2021) teve como questão norteadora da pesquisa “[...] como podemos utilizar a metodologia ativa da sala de aula invertida para que os alunos da primeira série do ensino médio tenham uma aprendizagem mais significativa no campo da trigonometria?” (BARROS, 2021, p. 24). A pesquisa foi desenvolvida com 37 estudantes do 1º ano do Ensino Médio.

Barros (2021) utilizou o Google Classroom para disponibilizar os vídeos e outros materiais. Os conteúdos explorados foram: seno e cosseno no triângulo retângulo; seno na circunferência unitária; cosseno na circunferência unitária; função seno; função cosseno. Para Barros (2021, p. 103) entende que “[...] a sala de aula invertida foi uma grande aliada, já que possibilitou um diálogo maior com os alunos com relação ao conteúdo [...]” (BARROS, 2021, p. 103). Uma vez que por causa da pandemia as aulas passaram a ser síncronas.

Barros (2021) percebeu que é importante a utilização de aplicativos de matemática durante as aulas, porque “[...] gera muitas possibilidades para o professor facilita a compreensão por parte dos alunos com relação aos seus gráficos e outros contextos” (BARROS, 2021, p. 104). Nesta perspectiva, “[...] os smartphones podem ser utilizados a favor do professor e facilitar o processo de ensino e aprendizagem” (BARROS, 2021, p. 104). Uma vez que as TDIC devem ser utilizadas em prol da aprendizagem dos estudantes, ou seja, ao utilizar as metodologias ativas Barros (2021) entende que está possibilitando aos estudantes serem protagonistas do seu processo de aprendizagem.

Na investigação de Oliveira (2021) nomeada “Sala de Aula Invertida e Aprendizagem de Temas Financeiro-Econômicos”, Oliveira (2021) buscou responder a seguinte questão

[...] como a metodologia da Sala de Aula Invertida pode contribuir para que temas financeiro-econômicos sejam trazidos para a aula de matemática, em uma turma de primeiro ano do Ensino Médio, e favorecer aos alunos uma aprendizagem com significados, crítica e reflexiva? (OLIVEIRA, 2021, p. 25).

A investigação foi desenvolvida com estudantes da turma do 1º ano do Ensino Médio e a quantidade de discentes não foi explicitada, sendo a escola pesquisada, da rede particular. Para disponibilizar aos estudantes os quatro links das videoaulas (gravadas por Oliveira) e outros materiais, foi utilizado o Google Classroom e o aplicativo do WhatsApp. Os conteúdos explorados nas videoaulas foram: introdução a função exponencial; função exponencial; logaritmo e função logarítmica.

Oliveira (2021, p. 142) percebeu que a metodologia “[...] Sala de Aula Invertida contribuiu nas aulas de matemática, ao proporcionar participação ativa do aluno, favorecendo o seu protagonismo.”, mas para Oliveira (2021) o fato do docente utilizar a metodologia SAI não indica que teremos estudantes mais ativos.

Para Oliveira (2021, p. 142) ao utilizar a metodologia SAI o docente disponibiliza “[...] mais tempo em sala de aula para discussões e interações entre professor e aluno, dando a oportunidade de que os temas financeiro-econômicos sejam trabalhados e discutidos em aula”. Dessa maneira, com um tempo maior em sala de aula, Oliveira (2021) entende que conseguiu ouvir mais os estudantes em relação ao que eles gostariam de estudar, ou seja, que faziam parte do seu cotidiano.

### **Considerações finais**

As investigações realizadas sobre a metodologia sala de aula invertida no Ensino Médio trouxe os vários conteúdos de matemática estudados nos três anos de ensino, ou seja, podemos utilizar a metodologia SAI em diferentes conteúdos. As dissertações utilizaram algumas plataformas (Google Classroom ou Google Sala de Aula e Moodle) de ensino ou aplicativos para disponibilizar aos estudantes os materiais como videoaulas do youtube de outros autores ou dos próprios autores das dissertações, atividades de formulário do Google, entre outros materiais.

A plataforma de ensino mais utilizada nas 9 dissertações analisadas foi o Google Classroom ou Google Sala de Aula, já a plataforma Moodle foi a outra plataforma utilizada para disponibilizar os materiais aos estudantes. O aplicativo mais utilizado durante a realização das investigações foi o WhatsApp.

Ao utilizar a metodologia sala de aula invertida o docente está possibilitando aos estudantes que desenvolvam as suas próprias trilhas de aprendizagem. Então a metodologia SAI possibilita aos discentes serem autores, protagonistas e criativos das

suas aprendizagens, pois a metodologia sala de aula invertida proporciona aprenderem no seu próprio ritmo e no momento que considerarem mais adequados para estudarem.

O professor quando utiliza os recursos das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação media o processo de aprendizagem, visto que os recursos tecnológicos sozinhos não resolvem os problemas de conhecimento dos discentes. Mas a utilização dos recursos tecnológicos com os estudantes demonstrou mais interesse pelas aulas de Matemática, com resultados bastante positivos para aqueles que se dedicaram aos estudos.

## Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; VALENTE José Armando.

**Tecnologias e Currículo:** trajetórias convergentes ou divergentes? São Paulo. Paulus. 2011.

BARROS, Rosangela Alves de Aquino. **Metodologias ativas:** a sala de aula invertida aplicada ao ensino de trigonometria. 2021. 130 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/33041>. Acessado em: 06 set. 2022.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de aula invertida:** uma metodologia ativa de aprendizagem. 1. ed., Rio de Janeiro: LTC, 2021.

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

<[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 11 jan. 2022.

BRAVIN, Josias Dioni. **Sala de aula invertida:** proposta de intervenção nas aulas de matemática do ensino médio. 2017. 211 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Vitória, Vitória, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/358>. Acessado em: 06 set. 2022.

DIAS, Joelson Magno. **Metodologias ativas:** o ensino aprendizagem de matemática no ensino médio na perspectiva da sala de aula invertida. 2019. 134 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/294>. Acessado em: 06 set. 2022.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias:** o novo ritmo da informática. Campinas – SP, Papyrus, 2007.

LIMA, Aline da Silva Freitas Monteiro de. **Função quadrática:** uma proposta didático-pedagógica utilizando a Sala de Aula Invertida no ensino remoto. 2021. 174 f.

Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2021. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11565517](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11565517). Acessado em: 06 set. 2022.

LIMA JÚNIOR, Luiz Gustavo de. **Mapeamento de recursos destinados ao acompanhamento individualizado em sala de aula invertida:** design de um dispositivo modelado para o conteúdo de frações. 2020. 95 F. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40613>. Acessado em: 06 set. 2022.

OLIVEIRA, Izabela Badaró Machado de. **Sala de aula invertida e aprendizagem de temas financeiro-econômicos.** 2021. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/13866>. Acessado em: 06 set. 2022

SILVA, Gustavo Bueno. **Metodologia ativa:** o ensino-aprendizagem de sequências numéricas no ensino médio. 2021. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências de Ciências Exatas) - Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/15071>. Acessado em: 06 set. 2022.

SILVA, Luciana Sedraz. **Sala de aula invertida usando o google sala de aula:** uma aplicação no ensino de divisibilidade dos números naturais. 2020. 95 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2020.  
Disponível em:  
[https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11193811](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11193811). Acessado em: 06 set. 2022.

VALENTE, José Armando. A Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista UNIFESO:** humanas e sociais, v. 1, p. 141-166, 2014. Disponível em: <https://www.unifeso.edu.br/revista/index.php/revistaunifesohumanasesociais/article/view/17/24>. Acessado em: 06 out. 2022.

VALENTE, José Armando. A Sala de Aula Invertida e a Possibilidade do Ensino Personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: MORAN, J. M.; BACICHI, L. (Org.). **Metodologias ativas para uma construção inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.

ZACARIOTTI, Marluce; SOUSA, José Luis dos Santos. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação como Recurso de Mediação Pedagógica. **Revista Observatório**, v. 5, n. 4, p. 613-633, jul./set. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2447-4266.2017v5n4p613>. Acesso em: 12 jan. 2022.