

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS A. C. SIMÕES
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO - IC
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

HANDRIK PALMEIRA MAGALHÃES

**A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO PARA
POTENCIALIZAR O APRENDIZADO ATRAVÉS DA METODOLOGIA DE
SALA DE AULA INVERTIDA.**

**Maceió/AL
2023**

HANDRIK PALMEIRA MAGALHÃES

**A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO PARA
POTENCIALIZAR O APRENDIZADO ATRAVÉS DA METODOLOGIA DE
SALA DE AULA INVERTIDA.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Sistemas de Informação, do Instituto de Computação da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Ranilson Oscar Araújo Paiva

Co-Orientador : Prof. Dr. Ibsen Mateus Bittencourt Santana Pinto

**Maceió/AL
2023**

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale CRB4 - 661

M837u Magalhães, Handrik Palmeira.
A utilização de tecnologias da informação para potencializar o aprendizado através da metodologia de sala de aula invertida / Handrik Palmeira Magalhães. – 2024.

47 f. : il.

Orientador: Ranilson Oscar Araújo Paiva.

Coorientador : Ibsen Mateus Bittencourt Santana Pinto.

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Sistema de informação) – Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Computação. Maceió, 2023.

Bibliografia: f. 44-47.

1. Sala de aula invertida. 2. Sistemas de informação. 3. Tecnologia da informação e da comunicação. 5. Aplicativos (Programas de computador). I. Título.

CDU: 004.78:37

Folha de Aprovação

HANDRIK PALMEIRA MAGALHÃES

A UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO PARA POTENCIALIZAR O APRENDIZADO ATRAVÉS DA METODOLOGIA SALA DE AULA INVERTIDA.

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à banca examinadora do curso
de Sistemas de Informação da
Universidade Federal de Alagoas e
aprovada em 18 de dezembro de 2023.

Orientador(a) - Prof. Dr. Ranilson Oscar Araújo Paiva

Co-Orientador Prof. Dr. Ibsen Mateus Bittencourt

Banca examinadora:

Prof. Dr. Almir Pereira Guimarães
Universidade Federal de Alagoas - UFAL

Prof. MsC. Petrucio Antônio Medeiros Barros
Universidade Federal de Alagoas - UFAL

Dedico este trabalho àqueles que acreditam na educação como o caminho para o desenvolvimento social e econômico de uma nação.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por todo o caminho percorrido até aqui, a meus pais, que sempre me ensinaram que a educação é fundamental para o desenvolvimento humano, à minha esposa por sempre me cobrar a conclusão deste trabalho e estar sempre ao meu lado, aos meus amigos Otávio Júnior, Laudemi Oliveira, Joclean Santos, Leonardo Holanda e João Geraldo, pelo apoio durante todo o curso e, por último, mas não menos importante, aos Professores Dr. Ranilson Paiva e Dr. Ibsen Bittencourt, pela dedicação e paciência monástica na orientação deste trabalho e a todos os professores que nos acompanharam durante a trajetória deste curso.

RESUMO

O presente trabalho tem como principal objetivo identificar as ferramentas computacionais mais utilizadas no contexto da abordagem pedagógica da Sala de Aula Invertida (SAI), bem como verificar se o uso destas ferramentas traz melhorias dentro dessa abordagem. Para isso realizamos uma revisão sistemática de literatura (RSL) com intuito de obter informações que possam satisfazer os objetivos citados. Durante a pesquisa foram selecionados 131 artigos científicos, dos quais 38 foram escolhidos após as fases de seleção e após a aplicação dos critérios de inclusão, exclusão e de qualidade dos artigos, foram adotados apenas 24 artigos. Após análise, pudemos observar que a maioria dos artigos foram publicados nos anos de 2021 e 2022 (62,5%) em revistas que apresentam conceito Qualis A1 ou A2 (42,9%), com uma predominância de publicações nacionais (54,2%). Como resultado pudemos averiguar que, dos autores que informaram as ferramentas utilizadas, o Moodle foi a ferramenta mais utilizada na fase de estudos preliminares (29,2%) e na fase avaliativa (29,2%), enquanto que o Google Meet foi a ferramenta mais utilizada na fase de encontros e discussões (25,0%). Quanto ao resultado da avaliação de melhora com o uso dessas ferramentas, mais da metade dos autores (54,2%), mostraram evidências de melhoras significativas com o uso desta ferramentas.

Palavras-chave: Sala de aula invertida, Sistemas de Informação, Ensino Remoto, TIC, Aplicativos, Programas

ABSTRACT

The main objective of this work is to identify the most used computational tools in the context of the Flipped Classroom (SAI) pedagogical approach, as well as to verify whether the use of these tools brings improvements within this approach. To this end, we carried out a systematic literature review (RSL) in order to obtain information that could satisfy the aforementioned objectives. During the research, 131 scientific articles were selected, of which 38 were chosen after the selection phases and after applying the inclusion, exclusion and article quality criteria, only 24 articles were adopted. After analysis, we were able to observe that the majority of articles were published in 2021 and 2022 (62.5%) in journals that present a Qualis A1 or A2 concept (42.9%), with a predominance of national publications (54.2 %). As a result, we were able to ascertain that, of the authors who reported the tools used, Moodle was the most used tool in the preliminary studies phase (29.2%) and in the evaluation phase (29.2%), while Google Meet was the most used tool in the meetings and discussions phase (25.0%). Regarding the results of the assessment of improvement with the use of these tools, more than half of the authors (54.2%) showed evidence of significant improvements with the use of these tools.

Keywords: Flipped Classroom, Information Systems, Remote Teaching, ICT, Applications, Programs.

LISTA DE FIGURAS

Figura	Pág.
Figura 1 - Fluxograma PRISMA para a seleção de estudos	27

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico	Pág.
Gráfico 1 - Distribuição de frequência segundo o ano de publicação	29
Gráfico 2 - Distribuição de frequência segundo o Qualis da publicação	29
Gráfico 3 - Distribuição de frequência segundo o âmbito das publicações ...	29
Gráfico 4 - Distribuição de frequência segundo a região de estudo	31
Gráfico 5 - Tecnologias utilizadas na fase de estudos preliminares	34
Gráfico 6 - Tecnologias utilizadas na fase de encontro e debate	35
Gráfico 7 - Tecnologias utilizadas na fase avaliativa	35
Gráfico 8 - Distribuição de frequência das evidências de melhoria do processo de ensino-aprendizagem.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela	Pág.
Tabela 1 - Quantitativo de artigos encontrados nos repositórios	24
Tabela 2 - Quantitativo de artigos aceitos após os critérios de inclusão/exclusão	25
Tabela 3 - Definição dos Critérios de Qualidade	25
Tabela 4 - Distribuição de frequência segundo o contexto educacional	28
Tabela 5 - Distribuição de frequência segundo a área de estudo	30
Tabela 6 - Características com evidências de melhorias	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
SAI	Sala de Aula Invertida
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFAL	Universidade Federal de Alagoas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1. Ensino à Distância.....	17
2.2. Metodologias Ativas de Ensino.....	18
2.3. Sala de Aula Invertida (SAI).....	20
3. METODOLOGIA.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29
4.1. Síntese dos artigos.....	29
4.2. Desfecho dos questionamentos.....	32
4.2.1. Quais tecnologias foram utilizadas no contexto da Sala de Aula Invertida?.....	33
4.2.2. Existem evidências de melhoria no processo ensino-aprendizado com o uso de TICs na Sala de Aula Invertida?.....	36
4.3. Boas práticas para adoção da Sala de Aula Invertida.....	40
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
6. REFERÊNCIAS.....	44

1. INTRODUÇÃO

No ano de 2020 a pandemia decorrente do Coronavírus provocou a parada quase total da educação. Escolas, faculdades e universidades se viram obrigadas a suspender suas aulas para evitar o contágio dos alunos e funcionários e a disseminação da enfermidade que, somente no Brasil, no ano de 2021, foi responsável por 412.880 mortes, com uma média diária de aproximadamente 1.131 mortes (ROSA & TADEU, 2022).

Neste cenário de suspensão total das atividades escolares presenciais, foi necessária a adoção de medidas emergenciais para diminuir o impacto no desenvolvimento pedagógico dos discentes, ofertando conteúdo de forma *online*. Desta forma, alunos e professores tiveram que utilizar tecnologias que permitissem o ensino remoto, pois esta modalidade de ensino foi proposta (emergencial) como uma forma de diminuir o atraso dos calendários de aulas. De acordo com CARMONA & BOLELLA (2021), os educadores partiram de pouca ou quase nenhuma experiência prévia em sua prática docente no uso dessas tecnologias. Além disso, podemos destacar a dificuldade de alguns alunos na realização das tarefas em casa e a dificuldade em encontrar material na *Internet*, com qualidade e adequado aos objetivos de aprendizagem das aulas. Outro fato é que a tentativa de consolidar o processo de ensino-aprendizagem de forma remota, tem culminado na sobrecarga de trabalho, gerando ansiedade, preocupação e angústia aos professores, pois, a mera introdução de novas tecnologias na educação não implica em melhorias do processo de ensino-aprendizagem (SILVA, FELÍCIO & TEODORO, 2022).

A forma que se consolidou, embora não tenha sido a única, de abordar essa situação de fechamento das escolas e isolamento social foi utilizar aplicativos para a disponibilização de conteúdo via internet, encontros síncronos remotos e atividades assíncronas, com o objetivo de não suspender as atividades escolares, visando reduzir os danos à educação. Não obstante às dificuldades encontradas, seja por falta de equipamento compatível, conexão com a internet e/ou disponibilidade de um ambiente favorável, essas tecnologias foram amplamente utilizadas por diversas instituições de ensino em todo país. Nesse novo contexto (educação mediada por tecnologias), foi ainda necessário utilizar metodologias

diferentes. Uma dessas metodologias de ensino é a sala de aula invertida (*Flipped Classroom*), onde o estudante pode assumir, dependendo da abordagem do professor, o protagonismo de uma aprendizagem ativa, baseada em questionamentos, buscas, discussões e atividades práticas (SILVA, FELÍCIO & TEODORO, 2022).

Apesar das dificuldades causadas pela pandemia nos anos anteriores e da utilização de ferramentas computacionais de forma online, pouco se sabe sobre a efetividade do uso delas no que concerne à melhor aquisição e retenção de conhecimento pelos estudantes. Na atualidade as Tecnologias da Informação e Comunicação vêm sendo adotadas no ambiente educacional bem como em outras áreas, assumindo o importante papel de aproximar os conteúdos com a evolução da sociedade como um todo (PILLON et al, 2020), o que motiva pesquisar a existência de evidências que mostram a melhora do processo ensino-aprendizado com o uso de ferramentas computacionais.

Assim, o objetivo deste trabalho é realizar uma revisão sistemática de literatura (RSL) para avaliar se o uso de ferramentas computacionais, tais como: salas de aula virtuais (Microsoft Teams, Google Classroom, Zoom e outras), Ambientes Virtuais de Aprendizagem (Moodle, Teleduc, Blackboard e outros), Mensageria (Whatsapp, Telegram e outros), na abordagem da sala de aula invertida, traz melhorias no processo ensino-aprendizagem em relação à abordagem de sala de aula presencial. Visamos responder às perguntas de pesquisa: Quais tecnologias foram utilizadas no contexto da Sala de Aula Invertida? Existem evidências de melhora no processo ensino-aprendizado como uso de TIC's na Sala de Aula Invertida?

Para a realização deste trabalho foram realizadas buscas em repositórios científicos (ACM, Periódicos CAPES, Scielo Brazil, Scopus, Web of Science) e vários artigos foram selecionados após uma leitura prévia dos seus resumos. A partir dessa primeira análise, os artigos foram sendo selecionados através de uma avaliação de qualidade, verificando o tipo de publicação do artigo, o Qualis desta publicação, a localidade onde foi realizada a pesquisa do artigo e a quantidade de citações no Google Acadêmico. Por conseguinte realizamos a leitura do conteúdo em busca de evidências de uso da abordagem de sala de aula invertida, sistemas de informação e processos avaliativos da consequente melhora do processo de ensino-aprendizagem.

A pesquisa nos mostrou que em muitos casos, apesar do uso desta abordagem pedagógica, juntamente com os sistemas de informação, não houve preocupação em avaliar se houve incremento no processo de ensino e aprendizagem em relação à abordagem didática tradicional, o que evidencia uma lacuna a ser preenchida por pesquisas futuras.

Este trabalho está dividido em 5 principais tópicos, sendo o primeiro esta Introdução, seguida pela fundamentação teórica, em seguida a metodologia de trabalho utilizada, a demonstração dos resultados encontrados com a devida discussão e a conclusão do mesmo. Portanto, esperamos que o presente trabalho possa, de alguma forma, contribuir para que novas pesquisas sejam realizadas nesse campo do conhecimento a fim de que possam corroborar as vantagens dessa abordagem pedagógica.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Ensino à Distância

A educação à distância no Brasil, teve seus primórdios ainda na década de 60 através de cursos que eram vendidos por correspondência em material impresso. Com o advento e a popularização dos sinais de rádio e televisão, vários cursos eram transmitidos através destas mídias com o auxílio de material impresso, portanto até o final dos anos 80 estava fundamentalmente baseada no material impresso. Portanto, era necessário a preparação do material instrucional, que era enviado ao aprendiz e utilizado de acordo com a sua disponibilidade de tempo, o que claramente demarcava uma separação espacial e temporal entre o professor e os aprendizes (VALENTE, 2019).

A partir da Lei n. 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação (LDB) para todos os níveis de ensino, o ensino a distância, conforme dispõe o parágrafo 4º, do inciso IV, do artigo 32, passa a ser uma modalidade utilizada para “complementação da aprendizagem ou em situações emergenciais”; e segundo o inciso 2, do artigo 87, cada município deve ser responsável por “prover cursos presenciais ou a distância aos jovens e adultos insuficientemente escolarizados.”

O Plano Nacional de Educação, exigido pela LDB e que passou a vigorar em janeiro de 2001, com a aprovação da Lei 10.172/01, no capítulo que aborda a educação à distância e as Tecnologias Educacionais, refere-se a essa modalidade de ensino “como um meio auxiliar de indiscutível eficácia” para enfrentar “os déficits educativos e as desigualdades regionais”.

Com o advento das tecnologias baseadas na web, ao final dos anos 90, várias ferramentas foram criadas para a disponibilização de conteúdo, tais como vídeos, fotos, animações, entre outras tecnologias. Atualmente, várias plataformas de ensino estão disponíveis online, sendo utilizadas nos vários aspectos deste tipo de educação, seja por webconferência, discussão e fóruns de forma assíncrona, troca de mensagens ou ambientes virtuais de aprendizagem.

2.2. Metodologias Ativas de Ensino

As metodologias ativas de ensino têm se tornado cada vez mais populares e relevantes no contexto educacional atual. Elas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco dos processos de ensino e de aprendizagem no aluno, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, por investigação ou resolução de problemas e se destacam por promoverem uma abordagem mais participativa, engajadora e centrada no aluno, buscando estimular a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais (VALENTE, 2019). Ainda, de acordo com VALENTE (2019), as metodologias ativas de ensino e de aprendizagem são técnicas, procedimentos e processos utilizados pelos professores durante as aulas a fim de auxiliar na aprendizagem dos alunos, inclusive esses processos de ensino e de aprendizagem estão cada vez mais tendendo para o uso de metodologias ativas em vista da quantidade de informação hoje disponível nos meios digitais.

O fato de elas serem ativas está relacionado com a realização de práticas pedagógicas para envolver os alunos, engajá-los em atividades práticas nas quais eles são protagonistas do seu processo de construção de conhecimento, ou seja, procura envolver o estudante, com vistas a favorecer o desenvolvimento do raciocínio crítico e da criatividade, da comunicação e da colaboração (SILVA, FELÍCIO & TEODORO, 2022).

Nesse sentido, diversas abordagens têm surgido e se consolidado a partir de 2019, revolucionando a forma como o ensino é concebido e aplicado. Dentre estas, podemos destacar:

→ **Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP):** O ensino baseado na metodologia construtivista que o aluno busca o conhecimento e o professor o dirige com auxílio de um problema é conhecido como aprendizagem baseada em problemas (ABP). A ABP caracteriza-se pelo ensino centrado no aluno, que assume a responsabilidade pelo seu processo de aprendizagem, sendo independente, estimulado e recompensado com base no problema a ser trabalhado em grupos tutoriais. A ABP promove um estudo individual e coletivo dos assuntos levantados nos objetivos de aprendizado buscando

embasamento científico, possibilitando validar/invalidar hipóteses, preencher lacunas do conhecimento e formar profissionais com visão globalizada. (GONÇALVES et al., 2019).

- **Aprendizagem Cooperativa:** A aprendizagem cooperativa é uma metodologia de ensino baseada na formação de pequenos grupos de alunos reunidos com o intuito de realizar uma tarefa com objetivos bem definidos. Ela apresenta diversas formas de aplicação e tem potencial para alcançar algumas das necessidades atuais do ensino, com destaque para a formação de cidadãos em uma sociedade da informação. (SILVA, TEODORO & QUEIROZ, 2019)

- **Flipped Classroom (Sala de Aula Invertida):** A sala de aula invertida consiste em inverter a dinâmica do que acontece normalmente em uma sala de aula tradicional, onde o professor transmite informação para o aluno, que, após a aula, deve estudar o material que foi abordado e realizar alguma atividade para assimilar o que foi estudado, na abordagem da sala de aula invertida, o aluno estuda antes da aula e a aula torna-se o lugar de realização de atividades práticas, de discussão e de resolução de problemas que o aluno encontrou nos seus estudos anteriores. O professor pode até fazer pequenas apresentações sobre o tema em estudo, porém o foco é criar situações nas quais os alunos possam ser ativos e colocar em prática o que foi assimilado (VALENTE, 2019).

- **Design Thinking na Educação:** O Design Thinking é uma metodologia usada em busca de solução de problemas. Na Educação é conhecida como aprendizagem investigativa, trabalhando de forma colaborativa e desenvolvendo a empatia. Nesse modelo, o estudante participa como formador de conhecimento e não apenas como receptor de informação. O trabalho tem como premissa o design centrado em humanos, que contempla as necessidades individuais. Não existe uma única forma correta de aplicá-lo. O que existe são etapas a serem exploradas como processo de resolução de problemas. Quando usadas em sala de aula, essas etapas trazem dinamismo, envolvimento e sentimento de pertencimento. Ao propor novos

processos de ensino e aprendizagem, o Design Thinking colabora para um redesenho das aulas (GAROFALO, 2018).

→ **Gamificação:** A gamificação (ou *gamification*, em inglês) é a aplicação das estratégias dos jogos nas atividades do dia a dia, com o objetivo de aumentar o engajamento dos participantes. Ela se baseia no *game thinking*, conceito que abrange a integração da gamificação com outros saberes do meio corporativo e do design. Com o uso das novas tecnologias, é possível estimular o aprendizado, motivar comportamentos e criar uma sensação de recompensa (BALDISSERA, 2021).

Essas são apenas algumas das metodologias ativas de ensino que ganharam destaque a partir de 2019. Cada uma delas traz abordagens inovadoras e promissoras para promover uma educação mais envolvente e eficaz. Vale salientar que essas metodologias não são excludentes entre si, elas podem ser utilizadas em associação, como nos mostra (FIORINI, 2019) ao utilizar a abordagem de Sala de Aula Invertida junto com a ABP, onde os problemas eram disponibilizados aos alunos e as discussões eram realizadas posteriormente com o professor no papel de tutor.

2.3. Sala de Aula Invertida (SAI)

Dentre as metodologias mostradas anteriormente, a Sala de Aula Invertida (SAI) se mostra com um aspecto bastante inovador, pois inverte o sentido do método de ensino aprendizagem, aumentando o protagonismo do aluno dentro do seu processo de aprendizagem e o professor como orientador deste processo.

Essa inversão aconteceria em relação ao ensino convencional/tradicional, no qual, normalmente, o professor disponibiliza informações ao estudante, que deve estudar o material após o momento de interação e, em seguida, realizar alguma atividade avaliativa. (SILVA et al, 2022)

A SAI consiste em inverter a dinâmica do que acontece normalmente em uma sala de aula tradicional, onde o professor transmite informação para o aluno, que, após a aula, deve estudar o material que foi abordado e realizar alguma atividade para assimilar o que foi estudado, ou seja, o professor passa a ser mais

efetivo como guia, como consultor, como desafiador do aluno, auxiliando-o a navegar nesse mar de informação e de recursos digitais, em vez de ser o transmissor de informação (VALENTE, 2019), ou ainda, é uma espécie de modelo de rotação no qual o aluno estuda determinado conteúdo em casa e a sala de aula passa a ser utilizada para uma realização de atividades como seminários, debates, entre outros, o conteúdo antes explicado em sala de aula é feito em casa por meio de pesquisas e o que era feito em casa, como exercícios do livro, passa a ocorrer em sala com o auxílio do professor, fazendo com que o conteúdo estudado em sala de aula seja utilizado para formar um senso crítico (SILVA & MOURA, 2020).

A SAI possibilita que o estudante se torne protagonista de sua aprendizagem e faça a gestão do seu tempo com o intuito de executar as atividades propostas e buscar recursos para sanar suas dúvidas e melhorar seu entendimento, orientado pelo professor. O fato de ter acesso antecipado ao material selecionado e problematizado por sua ação mediadora pode levar os estudantes ao desejo de se inteirar das informações e, com isso, relacioná-las aos seus conhecimentos prévios e trazer novos significados em uma aprendizagem mais significativa (SILVA, et al., 2019).

A adoção da abordagem de SAI traz benefícios para o processo de aprendizagem, conforme relatado por Silva e Moura (2020), proporcionando tempo para aprofundar conteúdo em sala de aula, tempo para pesquisar materiais novos e visualização ilimitada de conteúdo, no entanto aponta dificuldades que podem comprometer esta adoção: desconhecimento, na prática, da metodologia da sala de aula invertida, pouco conhecimento em tecnologia para acesso em plataformas, conteúdo da disciplina diferente do conteúdo aplicado no modelo antigo de ensino e falta de interatividade nas webs aulas.

Nesse sentido, Silva et al (2019), nos explica que a SAI pode, inclusive, diminuir a sobrecarga de trabalho docente, desde que inserida no âmbito educacional de forma planejada e estruturada pelo professor, em que os estudantes buscam respostas para as problemáticas trazidas pelo docente, no entanto, se por um lado há chances de sucesso no uso de tais recursos, por outro, questiona-se: a familiaridade que os jovens apresentam com o mundo digital pode ser bem explorada didaticamente, no sentido de personalizar a aprendizagem individual e coletiva, por meio da intencionalidade que o trabalho docente demanda. Portanto, os professores precisam ter fundamentação e conhecimento de que o centro do

processo de aprendizagem deixará de ser eles mesmos para culminar na formação conceitual pelo estudante. Pois a mera introdução de novas tecnologias na educação não implica em melhorias do processo de ensino-aprendizagem.

3. METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa bibliográfica do tipo Revisão Sistemática de Literatura (RSL) cujo objetivo é obter informações sobre o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no contexto da sala de aula invertida (SAI), seguindo uma abordagem híbrida de ensino e aprendizagem. Visamos responder as seguintes questões de pesquisa: (1) O uso de tecnologias da informação pode trazer melhorias para o processo de aprendizado? (2) Quais as tecnologias que se mostraram mais eficazes? Além dos questionamentos anteriores, é necessário saber em quais contextos educacionais a abordagem foi utilizada, em quais tipos de instituições de ensino, em quais áreas do conhecimento e se as tecnologias utilizadas foram livres ou proprietárias. De acordo com MAIA (2020), a RSL consiste em um método científico e criterioso que proporciona a resolução de problemas e pode ser utilizada para mapear áreas do conhecimento, identificar, avaliar e interpretar os estudos mais relevantes de uma temática, identificar onde novos estudos são necessários e proporcionar uma síntese das principais evidências.

Para conduzir a RSL, foi utilizada a ferramenta de apoio para revisões bibliográficas, denominada Plataforma Evidências - Módulo Sumarize¹, desenvolvida pelo Núcleo de Excelência em Tecnologias Sociais - NEES², da Universidade Federal de Alagoas (UFAL³), que tem por objetivo auxiliar o pesquisador a planejar, conduzir, exportar e conduzir revisões sistemáticas da literatura, além de construir metanálises das suas revisões. Ela permite o desenvolvimento de pesquisas desde o planejamento, com a definição dos objetivos, quais métodos de busca serão utilizados, quais as questões de pesquisa, quais as *strings* de busca e palavras-chave, selecionando as fontes, os critérios de inclusão e exclusão, faz a pesquisa e importa estudos de repositórios científicos, auxilia na seleção de estudos, executa a avaliação de qualidade dos trabalhos selecionados e proporciona a extração e análise dos dados obtidos, permitindo a geração de relatórios do estudo.

No Sumarize, criamos a revisão com uma breve descrição e as *tags* da pesquisa, em seguida preenchemos os dados acerca do planejamento da RSL.

¹ <https://sumarize.evidencias.nees.ufal.br/>

² <https://www.nees.ufal.br/>

³ <https://www.ufal.br>

Nesta fase, foram definidos os objetivos da pesquisa, a estratégia PICOS⁴. No contexto desta pesquisa, temos os seguintes valores para os referidos campos:

- **População:** Artigos publicados em revistas científicas que tratam do uso de tecnologias da informação no contexto da Sala de Aula Invertida.
- **Intervenção:** Uso de tecnologias da informação na Sala de Aula Invertida.
- **Comparação:** (Ensino presencial) com (Ensino presencial + ensino remoto).
- **Resultados:** Identificação em artigos científicos, que demonstrem a eficácia e melhoria do processo ensino-aprendizagem com o uso das tecnologias de informação e comunicação.
- **Tipo de Estudo:** Revisão sistemática.

Em seguida definimos as perguntas de pesquisa, as quais, além das perguntas objetivos deste trabalho, outras foram inseridas no intuito de apresentar dados estatísticos acerca do uso da abordagem pedagógica da SAI e dos sistemas utilizados, bem como as evidências de eficácia. Todos esses dados e suas respectivas perguntas serão mostrados na seção de dados e discussão.

Além das informações descritas acima, também inserimos as palavras-chave relativas à pesquisa e as *strings* de busca para o levantamento de artigos referentes ao trabalho. No caso específico das *strings* de busca, utilizamos a seguinte: “Sala de Aula Invertida” AND “Sistema” AND “Aplicativo” AND “Software” AND “Programa”, no entanto, a busca mostrou-se mal sucedida uma vez que a quantidade de artigos retornados era insuficiente para que construíssemos uma base teórica e de dados significativa. Portanto, escolhemos utilizar o termo “Sala de Aula Invertida” junto com os outros termos citados de forma separada. As buscas foram efetuadas nos repositórios científicos mais populares, são eles:

- Association for Computing Machinery - ACM⁵;
- Periódicos CAPES⁶;
- Scielo Brazil⁷;

⁴ População (*Population*), Intervenção (*Intervention*), Comparação (*Comparison*), Resultado (*Outcome*), Tipo de Estudo (*Study Type*)

⁵ <https://acm.org>

⁶ <https://www.periodicos.capes.gov.br/>

⁷ <https://www.scielo.br/>

- Scopus⁸;
- Web of Science⁹;

Os resultados das buscas realizadas são mostrados na Tabela 1:

Tabela 1 - Quantitativo de artigos encontrados nos repositórios

String/Repositório	ACM	Periódicos CAPES	Scielo Brazil	Scopus	Web of Science
Sala de Aula Invertida AND Sistema	7	35	0	0	0
Sala de Aula Invertida AND Aplicativo	8	21	0	0	0
Sala de Aula Invertida AND Software	9	18	5	0	0
Sala de Aula Invertida AND Programa	8	20	0	0	0
Total:	32	94	5	0	0

Conforme apresentado na Tabela 1, encontramos 131 artigos para serem analisados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão definidos na plataforma Sumarize. Esses critérios são necessários para que se faça uma filtragem inicial dos artigos de forma a trabalhar com aqueles que realmente tenham como foco o objetivo da pesquisa. Dessa forma definimos os seguintes critérios de inclusão:

- A pesquisa deve ser efetuada no Brasil;
- Os artigos devem sido escritos a partir de 2019;
- Os artigos devem ser escritos em Língua Portuguesa;
- Os artigos devem possuir revisão por pares;

Para os critérios de exclusão, definimos os seguintes:

- Artigos resumidos ou que possuam apenas resenha dos autores;
- Literatura cinzenta (Teses e dissertações, anais de conferências, boletins informativos, relatórios etc...)
- Artigos em que a pesquisa não utilize ferramentas de TICs;

⁸ <https://www.scopus.com/>

⁹ <https://webofscience.com/>

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 38 artigos que satisfazem esses critérios, conforme mostra a Tabela 2:

Tabela 2 - Quantitativo de artigos aceitos após os critérios de inclusão/exclusão

Repositório/Análise	Aceito	Rejeitado
ACM	0	32
Periódicos CAPES	30	64
Scielo Brazil	1	4
Scopus	0	0
Web of Science	0	0
Total:	31	96

Após a aplicação dos critérios mostrados anteriormente, realizamos uma avaliação da qualidade dos artigos aceitos. Essa avaliação consiste na aplicação de novos critérios que dizem respeito à relevância do artigo no meio acadêmico, em quais periódicos foi publicado, a quantidade de citações, dentre outros. Apresentamos a seguir o quadro 3 mostrando os critérios de avaliação de qualidade:

Tabela 3 - Definição dos Critérios de Qualidade

Critério de qualidade	Pontuação
Qtde. de Citações no Google Acadêmico	
• 16 ou mais	10,0
• 11 a 15	8,0
• 6 a 10	6,0
• 1 a 5	4,0
• 0	0,0
Localidade da publicação do artigo	
• Internacional	10,0
• Nacional	7,5
• Regional	5,0
• Local	2,5
• Não Informado	0,0
Qual o Qualis do Periódico ou Evento?	
• A1	10,0
• A2	9,0
• A3	8,0
• A4	7,0

• B1	6,0
• B2	5,0
• B3	4,0
• B4	3,0
• B5	2,0
• C	1,0
A publicação foi feita em Evento ou Periódico?	
• Periódico	10,0
• Evento	5,0

Estabelecidos os critérios de aceitação e os de qualidade, podemos fazer a seleção dos artigos para o estudo. Para isso, usamos a metodologia PRISMA¹⁰ para construir o fluxograma de seleção de artigos conforme a Figura 1.

¹⁰ <https://www.prisma-statement.org/>

Figura 1 - Fluxograma PRISMA para a seleção de estudos

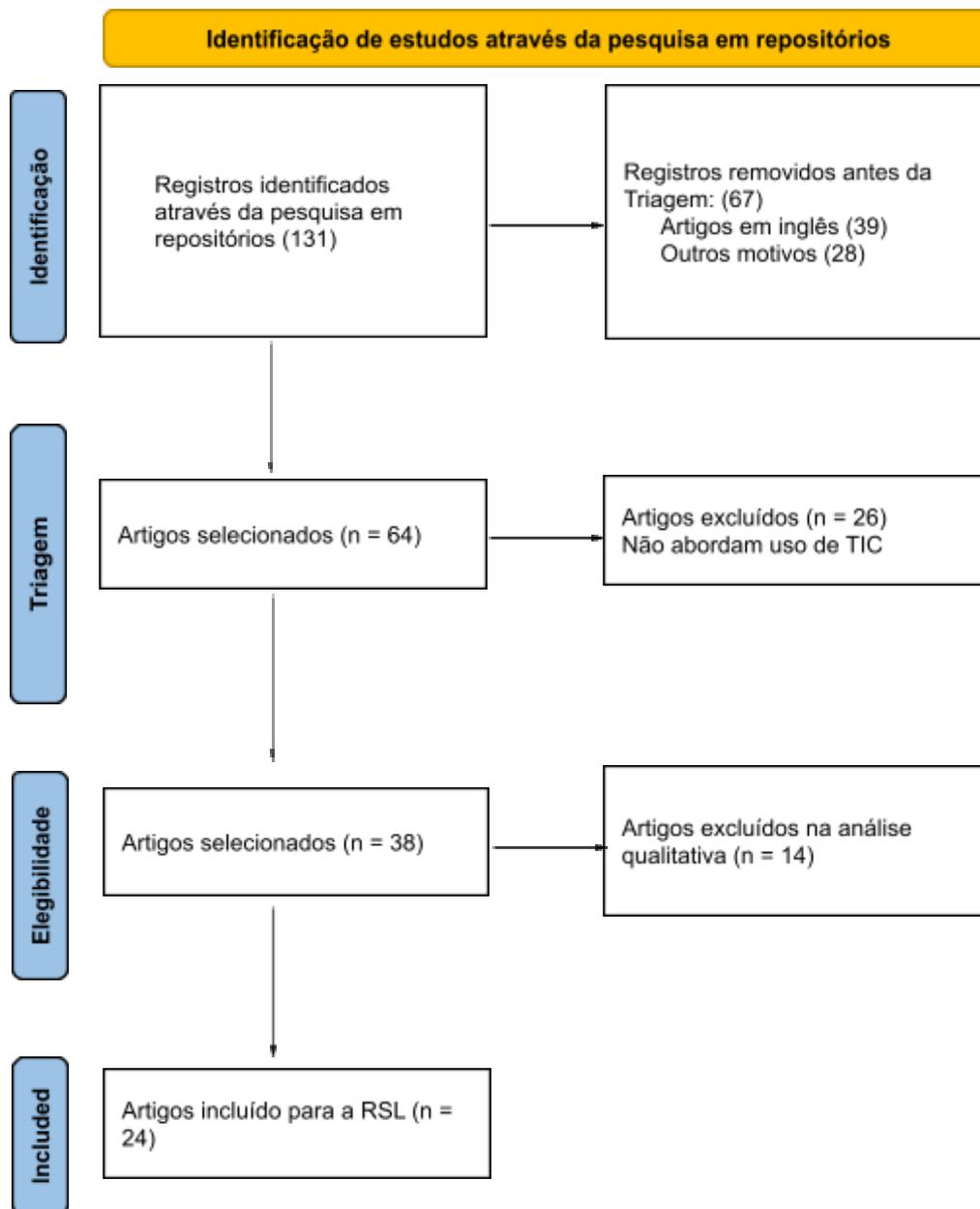


Figura 1 - Fluxograma PRISMA para a seleção de estudos

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após contextualizarmos a pesquisa e efetuarmos a seleção dos artigos para leitura, apresentaremos, a seguir, os resultados encontrados de acordo com as perguntas de pesquisa elencadas na seção de metodologia.

Para uma melhor visualização e interpretação dos dados obtidos, iremos utilizar tabelas e Gráficos para a representação dos resultados.

4.1. Síntese dos artigos

Neste sub-item apresentaremos uma análise estatística dos resultados obtidos com a seleção de artigos obtidos, conforme mostrado na metodologia utilizada (vide Capítulo 3).

A Tabela 4 demonstra em quais contextos educacionais as pesquisas foram realizadas. Conforme a Tabela 4, nota-se a predominância de estudos no Ensino Superior (37,50%) e no Ensino Médio (33,34%).

Tabela 4 - Distribuição de frequência segundo o contexto educacional.

Contexto	<i>f</i>	%
Ensino Superior	9	37,50
Ensino Médio	8	33,34
Educação Básica	3	12,50
Pós-Graduação	2	8,33
Curso Livre	2	8,33

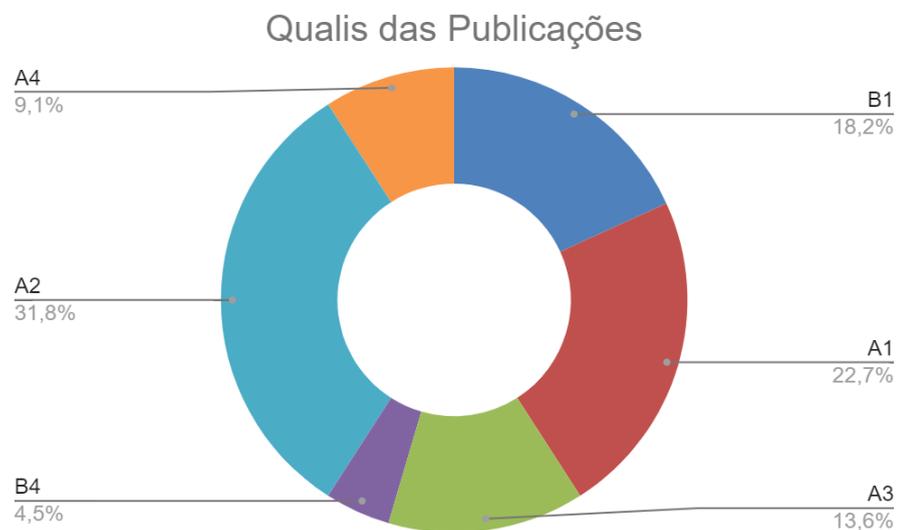
Já o Gráfico 1 nos mostra o ano de publicação dos artigos encontrados. Pode-se notar uma prevalência de artigos publicados no ano de 2022 (33,33%) seguido por artigos publicados no ano de 2021 (25%).

Gráfico 1 - Distribuição de frequência segundo o ano de publicação



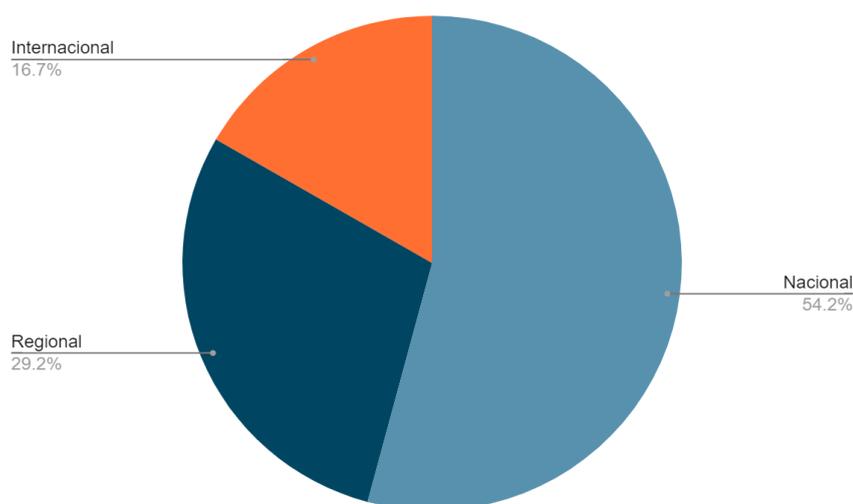
O Gráfico 2 nos mostra o Qualis das publicações nas quais os artigos foram publicados. Pode-se notar uma prevalência de plataformas Qualis A2 seguida de Qualis A1, o que mostra a boa qualidade dos artigos selecionados.

Gráfico 2 - Distribuição de frequência segundo o Qualis da publicação



O Gráfico 3, por sua vez, nos mostra a abrangência das publicações nas quais os artigos foram publicados. Pode-se notar uma sensível prevalência de publicações no âmbito nacional (54,2%), seguida pelas publicações em âmbito regional (29,2%) e, em seguida, no âmbito internacional (16,7%) escritas em português.

Gráfico 3 - Distribuição de frequência segundo o âmbito das publicações



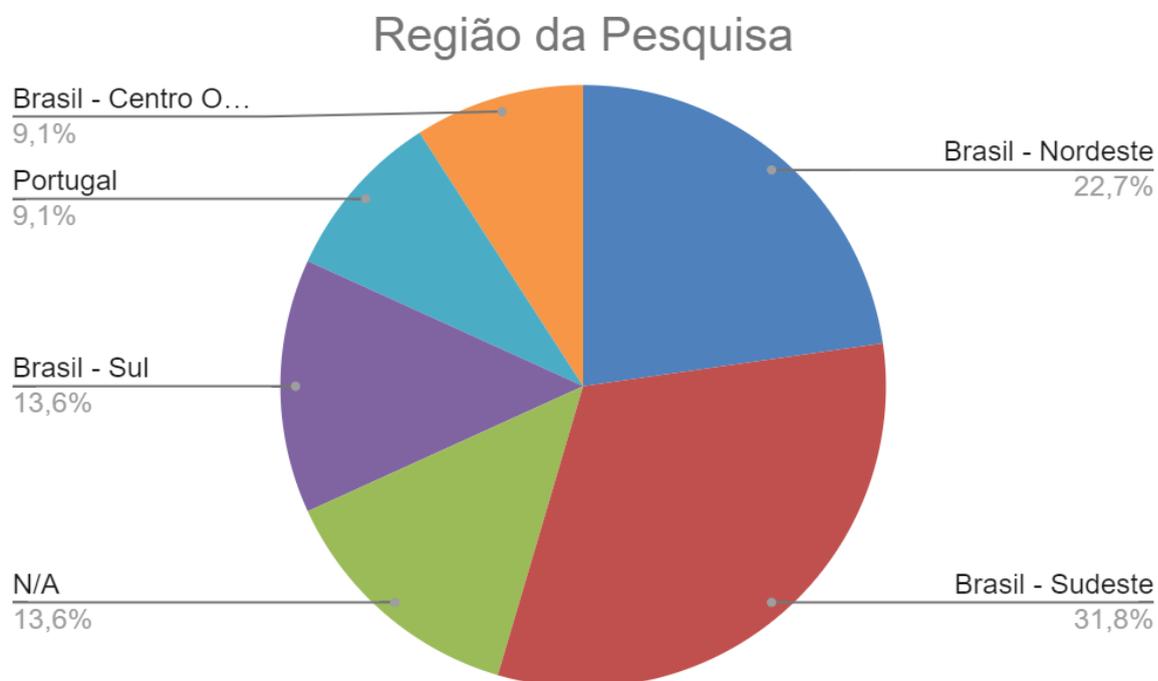
A Tabela 5 abaixo, demonstra a quais áreas de estudo aos quais os artigos publicados pertencem.

Tabela 5 - Distribuição de frequência segundo a área de estudo.

Área de estudo	<i>f</i>	%
Educação	9	47,30
Ciências da Saúde	5	26,20
Biblioteconomia	1	5,30
Bioquímica	1	5,30
Ciências Exatas e da Terra	1	5,30
Formação de Professores	1	5,30
Linguagem e Tecnologia	1	5,30

O Gráfico 4 mostra em quais regiões do do nosso país e do mundo foram aplicadas as pesquisas presentes nos artigos:

Gráfico 4 - Distribuição de frequência segundo a região de estudo.



4.2. Desfecho dos questionamentos

Conforme mostrado na fundamentação teórica (vide Capítulo 2), a abordagem pedagógica da Sala de Aula Invertida (SAI) proporciona uma inversão do método pedagógico em relação ao modelo tradicional adotado. Essa inversão consiste, em um primeiro momento, na disponibilização do conteúdo a ser estudado, onde o aluno buscará construir seu conhecimento através da análise e estudo deste material, depois ocorre o momento presencial, quando o professor passa a ocupar um papel de orientador enquanto estimula a discussão e reforça o senso crítico dos alunos, seguido por um terceiro momento, onde os alunos passarão a discutir aquilo que foi debatido em sala de aula e realizarão atividades avaliativas.

Nesse contexto, a depender das ferramentas adotadas, várias podem ser utilizadas em cada uma das etapas apresentadas, como também existem aquelas, como os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), que apresentam uma

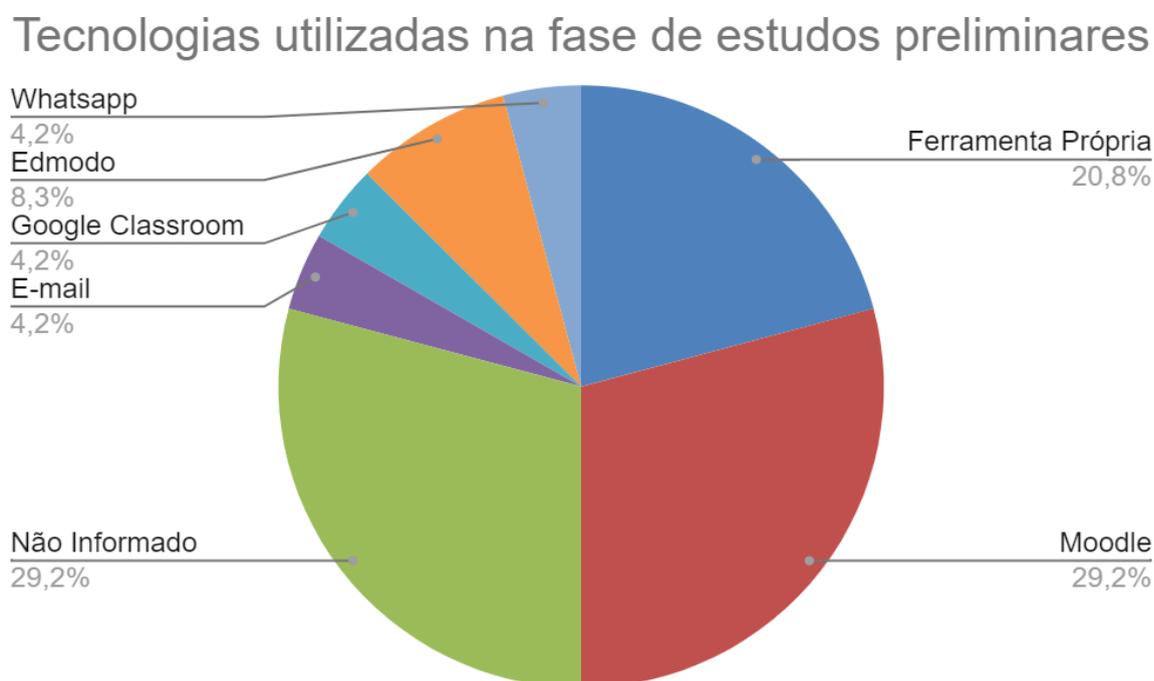
solução integrada a qual pode ser utilizada pelo aluno em todas as etapas do processo. Desta forma compilamos os dados encontrados para responder às questões de pesquisa já mencionadas.

4.2.1. Quais tecnologias foram utilizadas no contexto da Sala de Aula Invertida?

Conforme explicado anteriormente, a SAI possui três principais etapas na sua abordagem: A disponibilização de material para estudos prévios a qual denominamos de fase preliminar e de estudos, o encontro entre professores e alunos, definida por fase presencial e de debates e a avaliação, conhecida por fase avaliativa dos conteúdos ministrados.

Na fase preliminar, o Moodle foi a ferramenta mais utilizada (29,2%), conforme os trabalhos de Carmona e Bollela (2021), Assunção (2021), Cordeiro et al. (2021), Silva et al. (2022), Santos et al. (2021), Fiorini et al. (2022) e Sales et al. (2022) seguido pela utilização de ferramentas próprias (20,8%), conforme os trabalhos de Patriota et al. (2022), Pereira-Dias e Espíndola (2022), Honório et al. (2019), Valente (2019) e Silva et al. (2021), em seguida o Edmodo (8,3%) foi utilizado de acordo com os trabalhos de Ribeirinha et al. (2022) e Conserva e Costa (2020), já o e-mail (4,2%) foi a ferramenta utilizada de acordo com o trabalho de Feijó et al. (2019), o Whatsapp (4,2%), conforme o trabalho de Silva e Moura (2020) e o Google Classroom (4,2%), conforme o trabalho de Silva e Dos Santos Júnior (2019). No entanto vários autores (29,2%) não informaram quais as tecnologias foram utilizadas nessa fase da Sala de Aula Invertida (Pillon et al., 2021, Diesel e Matos, 2019, Scheunemann et al., 2021). Podemos visualizar esse resultados no Gráfico 5 abaixo:

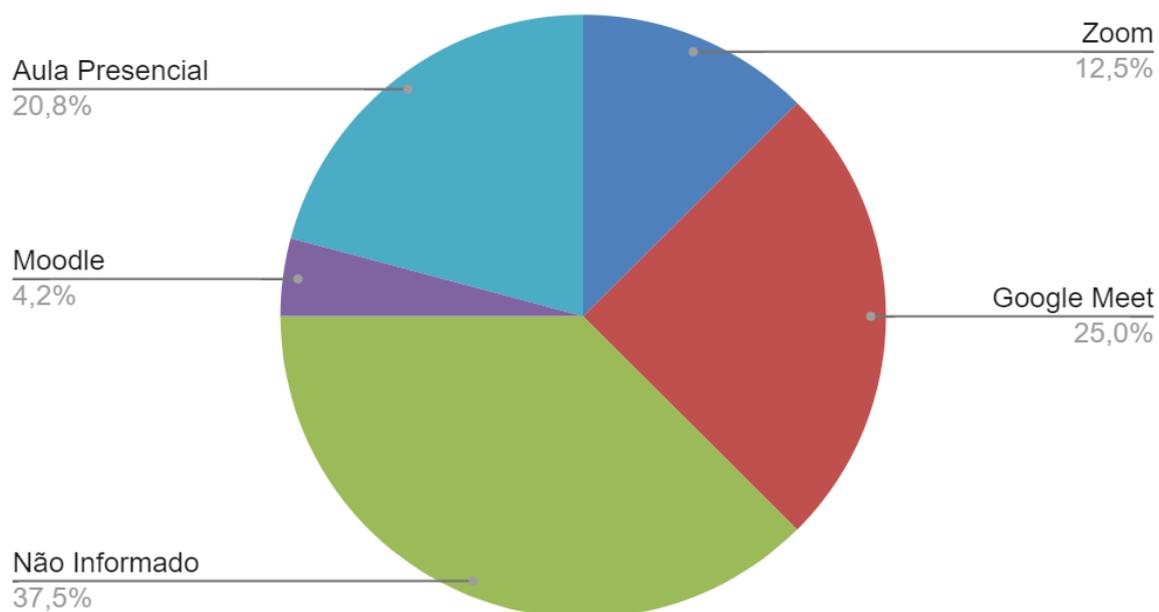
Gráfico 5 - Tecnologias utilizadas na fase de estudos preliminares



Na fase presencial e de debates, temos uma predominância do uso do Google Meet (25,0%), conforme os trabalhos de Carmona e Bollela (2021), Pereira-Dias e Espíndola (2022), Assunção (2021) e SILVA et al. (2022), seguido pelo Zoom (12,5%), conforme os trabalhos de Assunção (2021), e Ribeirinha et al. (2022) e pelo Moodle (4,2%), conforme o trabalho de Cordeiro et al. (2021), sendo essas três primeiras ferramentas utilizadas em aulas síncronas remotas. Uma grande parte dos trabalhos (37,5%), não mencionou qual ferramenta ou metodologia utilizada nesta fase, enquanto que outros pesquisadores relataram o uso da aula presencial (20,8%) como metodologia. O Gráfico 6 mostra a distribuição destas ferramentas e metodologias:

Gráfico 6 - Tecnologias utilizadas na fase de encontro e debate.

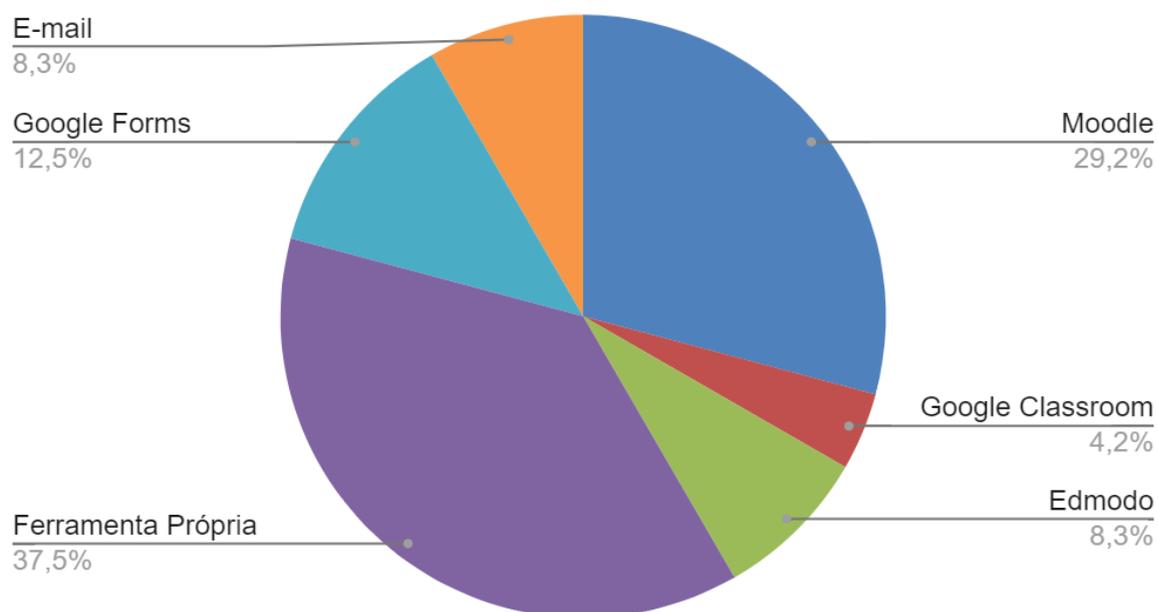
Tecnologias utilizadas no encontro presencial



Na fase avaliativa, destaca-se o uso de ferramentas próprias (37,5%) para efetuar a avaliação do aluno, seguidas pelo Moodle (29,2%), conforme os trabalhos de Sales et al. (2022), Carmona e Bollela (2021), Assunção (2021), Cordeiro et al. (2021) e Silva et al. (2022). Podemos destacar também o uso do Google Forms (12,5%), conforme relatado por Faria e Vaz (2020), Silva et al. (2021) e Scheunemann et al. (2021), o uso do Edmodo, conforme os trabalhos de Conserva e Costa (2020) e Ribeirinha et al. (2022), o uso do e-mail, conforme os trabalhos de Feijó et al. (2019) e Silva e Moura (2020) e o uso do Google Classroom, conforme o trabalho de Silva e Santos Junior (2019). O Gráfico 7 mostra a distribuição das ferramentas utilizadas nesta fase:

Gráfico 7 - Tecnologias utilizadas na fase avaliativa

Tecnologias utilizadas na fase avaliativa

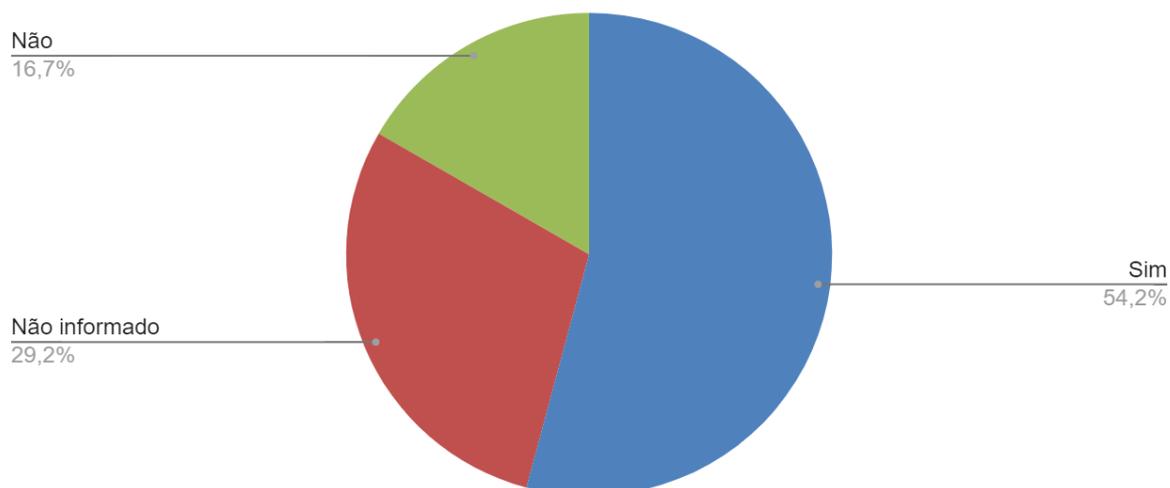


4.2.2. Existem evidências de melhoria no processo ensino-aprendizado com o uso de TICs na Sala de Aula Invertida?

Nesta etapa do estudo, iremos analisar quais foram as evidências de melhoria no processo ensino-aprendizado com o uso de TICs na Sala de Aula Invertida. Após a leitura dos artigos verificamos que alguns trabalhos não realizaram uma avaliação da melhoria do processo de ensino-aprendizagem com o uso das TICs ou fizeram avaliação mas não informaram se houve ou não melhoria no processo de ensino-aprendizagem. O Gráfico 7 nos mostra os percentuais da presença de evidências de melhoria no processo ensino-aprendizado como uso de TICs na Sala de Aula Invertida.

Gráfico 8 - Percentuais de evidências de melhoria do processo de ensino-aprendizagem

Houve evidência de melhora com o uso das TDIC's?



Dos estudos que mostraram evidência de melhoria no processo ensino-aprendizado, somente o estudo de Patriota et al. (2022), traz uma análise quantitativa da adoção desta abordagem pedagógica, afirmando que a média das notas dos alunos que vivenciaram a Sala de Aula Invertida foi de 9,102 e Desvio Padrão de 0,4479, enquanto os alunos que não a vivenciaram foi de 8,4939, com desvio padrão de 0,9133.

O restante dos estudos optou por uma avaliação qualitativa sem mencionar valores, destacando as principais características que mostraram melhoria em relação ao ensino tradicional. A Tabela 6 abaixo mostra quais as características que mais se destacaram e quais estudos evidenciaram a sua melhora.

Tabela 6 - Características com evidências de melhorias

Característica	Estudo
Motivação e Entusiasmo	Conserva e Costa (2020)
Otimização do tempo	Conserva e Costa (2020) Ribeirinha et al.(2022)
Melhor assimilação do conteúdo	Conserva e Costa (2020) Ribeirinha et al. (2022) Cordeiro et al. (2021) Silva et al. (2022) Melo & Cohen (2020)
Melhor interação entre os alunos	Conserva e Costa (2020) Ribeirinha et al. (2020) Honório et al. (2019)
Maior independência	Honório et al.(2019)

Conserva e Costa (2020), em uma análise mais qualitativa, afirmam que a inserção de recursos tecnológicos em sala de aula é inevitável. Os benefícios destes são visíveis e inquestionáveis, ao nos envolvermos com a proposta da sala de aula invertida, além da motivação e do entusiasmo identificados nos estudantes durante a utilização de tais recursos no ambiente de aprendizagem e que a inversão de atividades não apenas possibilitou a otimização do tempo, uma melhor interação entre os aprendizes, que tiveram oportunidade de desenvolver mais atividades em grupo e/ou em pares, mas também uma melhor assimilação do conteúdo.

Outro aspecto observado pelos autores foi que nas aulas em que os conteúdos não haviam sido invertidos, identificou-se uma maior passividade por parte dos estudantes durante a exposição dos conteúdos pela professora. Ao passo que, nas aulas em que o conteúdo foi invertido, os aprendizes participavam comentando sobre algum aspecto do conteúdo em discussão.

Pereira-Dias e Espíndola (2022) afirmam que a utilização de estratégias *online* como jogos, simuladores e diversas formas de representação de conteúdos aliadas a múltiplos canais de comunicação e expressão produziram novos caminhos para o ensino, onde os conceitos foram conectados à experiência do cotidiano.

No entanto, a adoção da Sala da Aula Invertida aliada às Tecnologias de Informação e Comunicação encontram desafios, conforme explica Carmona e Bollela, 2022):

“A pandemia da Covid-19 desestruturou o ensino em todo o mundo, e que os cursos da área da saúde sofreram e continuam com o desafio de manter atividades remotas de boa qualidade para não haver solução de continuidade na formação dos profissionais essenciais no combate da emergência sanitária global...”

Destacam, ainda, que:

“...professores e estudantes não estavam preparados para manter atividades educacionais quase que exclusivamente através de estratégias de educação remota ou a distância (EaD). Os sinais de estresse e pedidos de ajuda mobilizaram aqueles que tinham mais experiência com a EaD e estas pessoas, com apoio de instâncias voltadas para capacitação docente, traçaram e executaram um plano de contingência para as

lacunas detectadas e que pudessem promover capacitação docente para a educação remota emergencial.”

Por fim, os autores afirmam que:

“...essas ações diminuíram bastante a lacuna existente entre o potencial oferecido pelos recursos disponibilizados através do AVA (e-Disciplinas) e o pacote G-Suite e como cada professor da instituição de ensino faz uso e tira o melhor desses recursos em um momento que a própria manutenção do ensino esteve sob risco.”

Outro aspecto relatado por Ribeirinha et al. (2022) é que as TICs foram fundamentais para a potencialização da aprendizagem e a aproximação dos alunos do mundo digital, dentro e fora do ambiente escolar. Observou-se também que a inversão de atividades não apenas possibilitou a otimização do tempo, uma melhor interação entre os aprendizes, que tiveram oportunidade de desenvolver mais atividades em grupo e/ou em pares, mas também uma melhor assimilação do conteúdo.

É importante mencionar que a utilização de metodologias ágeis de ensino aliadas às TICs promovem uma maior independência do aluno em relação à aquisição de conhecimento, conforme mostrado por Honório, Scortegagna & David (2019), os relatórios do AVA apontaram que os alunos colaboraram nos momentos de interação online a partir da apropriação dos elementos de colaboração e observações realizadas em sala de aula mostraram que a interação entre os membros dos grupos os deixou mais independentes do professor.

Um aspecto negativo destacado por este estudo é em relação à utilização de aulas pelo YouTube, que eles assistem com o intuito de reforçar o que foi pesquisado, pois nem sempre o conteúdo ministrado no vídeo foi de acordo com o esperado pelo professor, às vezes, em nível avançado ou simples. Faz-se necessário revisar o conteúdo antes de disponibilizar aos alunos, uma vez que muitos deles têm dificuldades com relação ao conteúdo básico. Isso pode gerar grande perda na credibilidade do projeto.

Por sua vez, Cordeiro, Braga e Mata (2021) afirmam que a mediação do ensino por meio de tecnologias devidamente validadas pode favorecer o aprendizado e a obtenção de resultados positivos no desenvolvimento de

habilidades, o que é corroborado por Silva, Felício & Teodoro (2022) ao afirmarem que a SAI, adaptada às atividades remotas possibilitou ações de ensinar e aprender mais dinâmicas e reflexivas.

Santos, Andrade & Lima (2021) constataram que a metodologia ativa da sala de aula invertida é promissora no ensino remoto, e o processo de ensino-aprendizagem pode, ser realizado visando ao protagonismo do aluno e sua autonomia, mas, para que isso ocorra, os alunos precisam ter acesso aos objetos de aprendizagem e às fontes de pesquisa, através de plataformas digitais bem estruturadas, para que possam se aprofundar no conteúdo e realizar as atividades propostas.

Por fim, afirmam como vantagens identificadas para o aluno, Melo & Cohen (2020), destacam que – por serem jovens - têm facilidade com a tecnologia e não têm dificuldades em acessar as ferramentas de TICs por computador, tablet ou até mesmo via smartphone. Além disso, por serem estudantes, eles têm, a princípio, disponibilidade de tempo para acesso aos conteúdos e estudo prévio antes das aulas, o que possibilita o aprofundamento do tema a ser estudado previamente em sala de aula. Ademais, destaca-se o fato de que a sala de aula invertida intermediada pelo AVA melhorou o aprendizado, conforme evidenciado na Tabela 6. Aqueles que estudaram antes da implantação do mesmo consideraram que o ensino melhorou depois que se passou a utilizar o ambiente, e a implantação das TICs e Sala de Aula Invertida na IES estudada recebeu uma avaliação positiva.

4.3. Boas práticas para adoção da Sala de Aula Invertida

Durante a elaboração deste trabalho, pudemos evidenciar algumas práticas que foram efetuadas e que se mostraram eficazes na adoção da Sala de Aula Invertida. A Tabela 6 abaixo mostra uma lista de boas práticas que devem ser levadas em consideração:

Tabela 6 - Boas práticas na adoção da Sala de Aula Invertida

Característica	Estudo
Utilização de jogos e/ou simuladores (Gamificação)	Pereira-Dias e Espíndola (2022) Sales et. al (2022)
Adoção de pré-testes	Patriota et al. (2022)

Adoção de vídeos curtos e diretos	Marques (2022)
Preparação no uso de TIC's	Diesel e Matos (2019)
<i>Feedback</i> constante	Feijó et al. (2019)
Maior utilização de Tutoria ao invés de simples exposição de conteúdo	Conserva e Costa (2020)
Revisão do conteúdo antes da disponibilização	Silva e Moura (2020)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo a realização de uma revisão sistemática para avaliar como as TICs em conjunto com a metodologia da Sala de Aula Invertida auxiliam na melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

Justifica-se a relevância desse estudo pelo motivo de que, com o aumento do uso das TICs, principalmente na EAD, torna-se necessário avaliar se a utilização destes recursos melhoram a absorção de conhecimento pelos estudantes.

Nessa metodologia, criamos um protocolo da revisão sistemática, criamos uma *string* de busca para procurar nas plataformas digitais ACM Digital Library, Portal Periódicos Capes, Scopus, Web of Science e Scielo Brasil.

Como resultado, tivemos 131 artigos encontrados. Desses, 67 artigos foram eliminados por não estarem em língua portuguesa ou não se encaixarem nos critérios de seleção, 73 passaram pela primeira avaliação e mais 26 foram excluídos por não abordarem o uso de TICs, restando 38 artigos, sendo eliminados 14 por não conseguirem a nota mínima nos critérios da análise qualitativa, restando 24 artigos. Maiores detalhes podem ser encontrados no Capítulo 3 (Metodologia).

Após a seleção dos artigos foi feita uma análise da utilização das TICs no contexto da sala de aula invertida procurando evidências de melhoria no processo de ensino-aprendizagem.

Sobre a questão de quais ferramentas foram utilizadas no contexto da sala de aula invertida, pudemos verificar que ferramentas variadas foram utilizadas nas três fases da abordagem pedagógica, com uma especial atenção ao uso do Moodle, pois o mesmo foi capaz de servir para todas essas fases ao proporcionar meios de disponibilização de material didático, promover a discussão entre os alunos e professor, através de fóruns e/ou plugins de web conferência, como também realizar a avaliação dos conteúdos estudados através da utilização de atividades em quizzes, questionários, tarefas, entre outros meios. Já outros educadores fizeram uso de ferramentas mais familiares aos usuários, como por exemplo e-mail e whatsapp para disseminação de informações e discussões. A plataforma Google Meet foi o destaque na fase de encontros presenciais, onde os conhecimentos adquiridos foram discutidos e orientados pelo professor.

Em relação às evidências de melhora no processo de ensino-aprendizagem, somente 54,2% dos trabalhos fizeram avaliação da

experiência, 29,2% fizeram avaliação, mas não entraram em detalhes quanto à efetividade e 16,7% não realizaram qualquer avaliação sobre a abordagem de ferramentas de TIC na sala de aula invertida. Nos artigos que detalham a avaliação e seus resultados, os autores relatam ganhos no processo de aprendizagem, maior independência do aluno na construção do conhecimento, maior engajamento na resolução das tarefas e maior média nas pontuações, no entanto, alguns autores chamaram a atenção para a qualidade dos materiais didáticos disponibilizados, o nível de acompanhamento e orientação por parte dos educadores e a desenvoltura, tanto do lado do docente quanto do discente, no uso de ferramentas computacionais, sendo esse um fator primordial para o sucesso.

Desta forma, consideramos que a adoção de estratégias de ensino que permitam um maior engajamento dos estudantes aliadas ao uso de ferramentas computacionais venha a se tornar cada vez mais corriqueiras. Outrossim, essas estratégias podem ser utilizadas tanto no ensino presencial, quanto no ensino híbrido e no ensino remoto, observando-se todas as questões da qualidade do material, acompanhamento por parte dos docentes e familiaridade com o uso das ferramentas.

Apesar dos resultados encontrados, muitos autores não realizaram avaliação da adoção da Sala de Aula Invertida e da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação, limitando uma análise mais ampla em diversos contextos educacionais, haja vista que poucos trabalhos foram realizados na educação básica e na pós-graduação. Outrossim, em relação à localização geográfica da pesquisa, não foram encontradas pesquisas na região norte do país, o que impediu a construção de um panorama de pesquisa em todo o país.

Pelo seu aspecto inovador, a Sala de Aula Invertida vai de encontro à abordagem pedagógica tradicional, onde há a transmissão de conhecimento, quando se propõe a tornar o aluno o protagonista da construção do próprio conhecimento. Desta forma é necessário que um número maior de estudos sejam realizados a fim de corroborar a eficácia da adoção desta abordagem como também a construção de um *framework* de boas práticas para a sua adoção.

6. REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, A. V., Metodologias ativas de aprendizagem: práticas no ensino da Saúde Coletiva para alunos de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 45, abr. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/FbQhxnCxNVyQysGxSQLtdzS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 08 mai. 2023.

BALDISSERA, O., **O que é gamificação e como ela aumenta o engajamento?** Pós PUCPR Digital,, abr. 2021. Disponível em: <https://posdigital.pucpr.br/blog/gamificacao-engajamento#o-que-e-gamificacao>. Acesso em: 08 mai. 2023.

BRASIL. Lei 9.394/96, 20 dez. 1996; **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, ano 134, n. 248, p. 27833-27841, dez. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 08 mar. 2023.

CARMONA, F.; BOLLELA, V. R., **Desenvolvimento Docente para educação remota emergencial em 2020: a experiência da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP)**. Medicina (Ribeirão Preto), [S. l.], v. 54, n. Supl 1, p. e-185559, 2021. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.rmrp.2021.185559. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/185559>. Acesso em: 27 mar. 2023.

CORDEIRO, A. L. P. de C. et al, **Programa de ensino híbrido para o desenvolvimento de competências na aspiração de vias aéreas artificiais**. Revista Latino-Americana de Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 29,, ago. 2021 . Disponível em <https://www.scielo.br/j/rlae/a/J8zVD8ynXY9q49bpkK4qrKx/?lang=pt>, acesso em 30 abr. 2023.

CORDEIRO, D. P. COSTA, M. A. M. **O ensino de inglês permeado pela proposta de sala de aula invertida: Um relato de experiência didática**. ETD - Educ. Temat. Digit., Campinas , v. 22, n. 1, p. 234-252, jan. 2020 . Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-25922020000100234&lng=pt&nrm=iso>. acesso em 30 mar. 2023.

DIESEL, D.; MATOS, J. F., **Espaços educativos inovadores e o olhar dos professores para a ação docente**. Revista Educação e Cultura Contemporânea, América do Norte, 1615 02 2019, disponível em <http://revistaadmmade.estacio.br/index.php/reeduc/article/view/5760/47965998>, acesso em 28 mar 2023.

FEIJÓ, L.P. et al., **Estrutura do Programa em Treinamento de Docência na Residência: Residente como professor**. Revista Brasileira de Educação Médica, Brasília, v. 43 (1 Supl. 1), Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbem/a/Wjxvp6c9584KKLTtzSr75k/?format=pdf&lang=pt>, acesso em 23 mar 2023.

FIORINI, D. B. et al., **Sala de aula invertida com aprendizagem baseada em problemas e orientação por meio de projeto, apoiada pela gestão do conhecimento**. Acta Educ., Maringá, v. 44, e53601, 2022. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2178-52012022000100205&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 12 ago. 2023. Epub 02-Jan-2022. <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v44i1.53601>.

GAROFALO, D., **Design Thinking: o que é e como usar em sala de aula**. Nova Escola. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/12457/design-thinking-o-que-e-e-como-usar-em-sala-de-aula>. Acesso em: ,04 abr. 2023.

GONÇALVES, M. F. et al., **Aprendizagem baseada em problemas: uma abordagem no ensino superior na área da saúde**. Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Rev. Pemo, [S. l.], v. 2, n. 1, 2019. DOI: 10.3895/rbect.v12n3.8158. Disponível em: <https://periodicos.utfr.edu.br/rbect/article/view/8158>. Acesso em: ,04 abr. 2023.

HONÓRIO, L. G. H. et al., **Processo para implementação da metodologia da sala de aula invertida com elementos de colaboração**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 12, n. 3, p. 1–12, 2020. DOI: 10.47149/pemo.v2i1.3676. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/3676>. Acesso em: ,04 abr. 2023.

MAIA, C. M., **Introdução à Revisão Sistemática de Literatura (RSL)**. Biblioteca Campus Araras, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, São Carlos, 2020, disponível em <https://www.bar.ufscar.br/arquivos/treinamento-rsl-ufscar.pdf>, acesso em 25 abr. 2023.

MARQUES, L. S.; **A sala de aula invertida no Ensino Superior: uma experiência nas aulas de língua alemã**. Pandaemonium Germanicum, v. 25, n. 47, p. 13–36, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pg/a/FxNpxqfWbnmn5YGNybyBk4n/#>, Acesso em: 24 abr. 2023.

PATRIOTA, R. L. S. et al., **A sala de aula invertida na aprendizagem do exame clínico**. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 46, n. 1, p. e010, 2022. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbem/a/9KGpjy5B4KVqJvQ3G85bG8G/?format=html&lang=pt#>, acesso em 16 mai. 2023

PEREIRA-DIAS, F., DE ESPÍNDOLA, M. B. **Ensino de Bioquímica durante a pandemia—um relato de uso de tecnologias na educação.** Revista de Ensino de Bioquímica, v. 20, n. 1, p. 16-32, 2022. Disponível em: <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/986>, acesso em 28 mar. 2023

PILLON, A. et al., **As tecnologias digitais de informação e comunicação e o ensino-aprendizagem de matemática: uma revisão integrativa.** Educação Matemática Pesquisa, 22(3), pp. 229-249, 2020. Disponível em <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/49932>, acesso em: 05 fev. 2023.

RIBEIRINHA, T. et al., **O envolvimento cognitivo e o desempenho acadêmico do aluno do ensino secundário no modelo Flipped Classroom na educação à distância.**, Texto Livre, v.15, Belo Horizonte, 2022, disponível em <https://www.scielo.br/j/tl/a/Nz8KqSzQstwdhpFW8gZFrCp/#>, acesso em: 30 mar 2023.

ROSA, A.; TADEU, V., **Brasil encerra 2021 com 412.880 mortes no ano por Covid-19**, CNN-Brasil, Jan. 2022. Disponível em <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/brasil-encerra-2021-com-412-880-mortes-por-covid-19/>, acesso em 18 mar. 2023.

SALES, G. L. et al. **Capacitação docente em tempos de pandemia: gamificação, flipped classroom e avaliação formativa no moodle.** Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar , [S. l.], v. 8, n. 25, 2022. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/3844>. Acesso em: 30 mar. 2023.

SCHEUNEMANN, C. M. B. et al., **Metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de Ciências: uma investigação com licenciandos e professores em serviço.** Revista Thema, Pelotas, v. 19, n. 3, p. 743–759, 2021. DOI: 10.15536/thema.V19.2021.743-759.1512. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1512>. Acesso em: 30 mar. 2023.

SILVA, B R. T.; MOURA, F. M. T., **Sala de aula invertida no ensino de química: limites e possibilidades nas vozes discentes.** Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar , [S. l.], v. 6, n. 17, 2020. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/2103>. Acesso em: 12 ago. 2023.

SILVA, G. B. et al., **Aprendizagem cooperativa no ensino de ciências: Uma revisão de literatura**. *Investigações em Ensino de Ciências*, [S. l.], v. 24, n. 3, p. 01–30, 2019. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2019v24n3p01. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1193>. Acesso em: 03 mar. 2023.

SILVA, I. F. da et al., **Sala de aula invertida e tecnologias digitais: Possibilidade didática para o ensino de ciências em uma proposta de metodologia ativa**. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 17, n. 2, p. 1387–1401, 2022. DOI: 10.21723/riaee.v17i2.15807. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/15807>. Acesso em: 15 mar. 2023.

SILVA, S. S. e, DOS SANTOS JUNIOR, A. C. P. **Google Sala de Aula como Ambiente Virtual de Aprendizagem no Ensino Superior Híbrido: Uma Revisão da Literatura**. *EaD em Foco*, [S. l.], v. 9, n. 1, 2019. DOI: 10.18264/eadf.v9i1.769. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/769>. Acesso em: 23 mar 2023.

VALENTE, J. A., **Tecnologias e educação à distância No Ensino Superior : Uso de Metodologias Ativas na Graduação**. *Trabalho & Educação*, Belo Horizonte, v. 28, n. 1, p. 97–113, 2019. DOI: 10.35699/2238-037X.2019.9871. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9871>. Acesso em: 03 mar. 2023.