



UFRPE

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA

LUCAS DUTRA

**FERRAMENTAS DIGITAIS E A APRENDIZAGEM ATIVA NO ENSINO
DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

RECIFE-PE
2025

LUCAS DUTRA

**FERRAMENTAS DIGITAIS E A APRENDIZAGEM ATIVA NO ENSINO
DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**RECIFE-PE
2025**

RESUMO

O ensino de ciências ativo ganha mais um desafio na contemporaneidade, a incorporação de ferramentas digitais à prática pedagógica. Nesse contexto, nós buscamos responder ao problema de como ferramentas digitais, enquanto tecnologia digital da informação e comunicação, estão sendo utilizadas para potencializar um processo de ensino e aprendizagem de ciências mais ativo, crítico e reflexivo. Tendo como objetivo realizar uma análise em trabalhos publicados entre os anos de 2023 e 2024, presentes em revistas especializadas, que compreendam a utilização de ferramentas digitais atreladas à promoção de um ensino de ciências voltado para uma aprendizagem mais ativa, crítica e reflexiva. Em nossa metodologia realizamos uma revisão sistemática, a partir do acervo disponível na plataforma Sucupira, criamos critérios de inclusão e exclusão para seleção dos periódicos e posteriormente os artigos utilizados na análise dos dados. A pesquisa reforça a necessidade de atrelar ferramentas digitais a propostas pedagógicas que privilegiem um ensino de ciências mais ativo, crítico e reflexivo, pois foram essas que se mostram mais exitosas do ponto de vista teórico-metodológico a partir dos resultados analisados e discutidos nesta pesquisa.

Palavras-chave: Ferramentas digitais, aprendizagem ativa, ensino de ciências.

1 INTRODUÇÃO

É difícil pensar como seria a vida contemporânea sem o uso das tecnologias digitais. Tarefas simples e corriqueiras para a maior parte das pessoas como pagar uma conta, transferir dinheiro, ou mesmo, realizar uma reunião de forma remota, parecem ser coisas que sempre estiveram presentes na vida cotidiana, tamanha é a familiaridade e popularidade dessas ferramentas e recursos. A era da globalização digital é irreversível, as conexões *on-line* se multiplicam com caras e modais diferentes, vivemos uma verdadeira cibersociedade, onde as fronteiras da vida tangível e virtual não estão bem estabelecidas e se entrecruzam a todo momento. Mas essa penetração das tecnologias na vida das pessoas, está provocando diversas discussões, na área da educação, muito se tem investigado a respeito do quanto as tecnologias podem afetar a autonomia do pensamento e a capacidade dos sujeitos de refletirem e agirem diante das problemáticas sociais.

Santos *et al* (2020), detendo sua fala aos aparelhos que o ser humano usa para se informar, se comunicar e se divertir, ratifica o quanto eles podem impactar constantemente, não apenas a cultura, mas a educação, a escola e as redes sociais. E, no âmbito da ciência, esses estreitamentos se dão de maneira ainda mais pujante. É como se a tecnologia em suas várias formas ajudasse a traduzir os fenômenos da natureza, explicados pela ciência, para uma linguagem mais audível e universalizada. As ferramentas digitais se apresentam como uma potência ainda mais complexa e refinada, pois, mesmo sem tangibilidade, são capazes de projetar os conhecimentos humanos acerca da ciência virtualmente dentro de uma rede de milhões de interconexões. Além disso, essas ferramentas permitem a criação de materiais didáticos interativos, o que pode resultar em experiências de aprendizagem mais dinâmicas e contextualizadas, como ratifica Ferreira (2023).

A disseminação das tecnologias provocou fortes mudanças em relação ao comportamento da sociedade no século XXI. Elas alteram, elaboram e reelaboram a lógica sobre pensamento social. Elas também recriam a forma com que lemos, aprendemos, ensinamos e interagimos socialmente, tanto no mundo real quanto no mundo virtual. No final do século XX, os educadores estavam mais centrados em ensinar sobre

tecnologias. Atualmente, observa-se a busca por discussões envolvendo não apenas o uso das tecnologias, mas também a elaboração de estratégias para o uso adequado das tecnologias na educação (Leite, p. 55, 2021).

No contexto da educação, como bem denota Leite (2021), a potencialidade das tecnologias, especialmente as digitais, gerou muito interesse; por outro lado, causou um uso desenfreado com enfoques equivocados. Por isso, o olhar atual recai sobre as formas de validar a correlação entre Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e as práticas de ensino. Para Gonçalves e Almeida (2024), o uso das TDIC tem se mostrado bastante recorrente em nossa sociedade atual, e muitas vezes sem a devida reflexão a respeito de sua implementação. As exigências quanto ao tempo se modernizaram e aceleraram vertiginosamente, por isso, esse tempo de reflexão é tão importante para que a tecnologia não desvie as atenções da verdadeira intenção pedagógica, de formar indivíduos capazes de exercer plenamente sua cidadania e emancipação social. A criticidade deve estar presente em qualquer âmbito do processo de ensino e aprendizagem, seja real ou virtual. Nesse sentido, faz-se necessário realizar investigações científicas que possam esclarecer se os métodos que estão sendo utilizados para realizar a inserção de tecnologias no contexto de construção do conhecimento têm colaborado para uma real, crítica e significativa apreensão do conhecimento em suas mais diversas áreas de atuação.

Diante do exposto, buscamos responder ao problema de pesquisa: Como ferramentas digitais, enquanto tecnologia digital da informação e comunicação, estão sendo utilizadas para potencializar um processo de ensino e aprendizagem de ciências mais ativo, crítico e reflexivo? Para isso, traçamos como objetivo: realizar uma análise em trabalhos publicados entre os anos de 2023 e 2024, presentes em revistas especializadas, que compreendam a utilização de ferramentas digitais atreladas à promoção de um ensino de ciências voltado para uma aprendizagem mais ativa, crítica e reflexiva. Assim, chegamos ao nosso problema de pesquisa: De modo a atingir o objetivo proposto, realizamos uma revisão sistemática da literatura, tendo como objeto artigos publicados na plataforma Sucupira em seu quadriênio mais recente (2017-2020).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Figueredo (2024) o campo do conhecimento da educação em ciências precisa estar comprometido, cada vez mais, com um ensino escolar que favoreça aos estudantes, de modo democrático e inclusivo, atuarem no atual contexto digital. O ciberespaço não é mais um lugar restrito e de pouco acesso, muitos o consideram a nova praça pública de debates sociais e políticos, tamanha a sua projeção, presença e relevância no cotidiano das pessoas.

Portanto, as pautas que dizem respeito ao conhecimento sobre ciências não estão apartadas desse debate; pelo contrário, nos últimos anos, assuntos que perpassam o conhecimento científico estão cada vez mais efetivos nesses meios. Dias *et al* (2023) ressalta que os recursos digitais podem proporcionar maior engajamento, num contexto em que os discentes se sintam mais estimulados por aprendizagem integrada e interativa de assuntos relacionados à área das ciências biológicas, por exemplo.

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) vêm se apresentando como meios para construção e ampliação do conhecimento em ambientes virtuais, elas se configuram como ferramentas tecnológicas mediadoras, dependentes da ação do professor na sua efetivação e conseqüentemente na relação professor-aluno-conteúdo (Cardoso,2021). As

TDIC podem ser boas aliadas nessa busca por maior engajamento e motivação no cenário educacional.

O arsenal de ferramentas digitais a serviço das TDIC é bastante significativo. As ferramentas digitais podem ser vistas como facilitadores no processo de compreensão de alguns assuntos, conteúdos e problemáticas, elas também atuam no estímulo e desenvolvimento de aptidões voltadas para uma aprendizagem mais personalista de interação direta com os elementos da aprendizagem (Santos, 2023).

Porém, ferramentas digitais não respondem sozinhas pelo processo didático-pedagógico entre docente e discente, entre elas deve sempre haver uma intenção crítica de construção do conhecimento. Segundo Albuquerque, Pereira e Júnior (2025) aprender com tecnologias é uma preocupação emergente, entretanto, essa necessidade deve estar comprometida com uma revolução nos paradigmas tradicionais da educação, que em muitos casos insistem em afastar alunos e professores os colocando em um processo monótono, sem real e efetiva interação entre ambos.

Assim sendo, as ferramentas digitais se bem utilizadas e pensadas criticamente a nível pedagógico podem ser de grande valia para o processo de ensino e aprendizagem de ciências em várias etapas do ciclo de escolarização. Todavia, é necessário ratificar que essa vontade não é simples de ser concretizada, pois a aprendizagem é um fenômeno complexo que está mediado e intermediado por muitos e muitos atores cognoscentes. A aprendizagem ocorre dentro de um processo educacional amplo, tendo como agravante a internet como um território repleto de armadilhas e intenções subliminares, exigem cada vez mais capacidade de discernimento e sobriedade de professores e estudantes.

Mehlecke *et al* (2023) aponta que um movimento importante para enfrentar esses desafios na era da educação tecnológica é que as diferentes tecnologias utilizadas pelo docente devem estar contextualizadas, para que outros docentes ao se apropriarem daquela prática possam repensá-las, adaptá-las e aplicá-las em outros contextos com a devida criticidade.

E essa criticidade na concepção freireana, parte do princípio que o professor deve atuar de forma problematizadora, questionadora, mas com postura respeitosa e gentil, desestimulando qualquer forma de discriminação e respeitando a diversidade entre os alunos, sempre fomentando uma postura ativa de análise e reflexão da sua realidade (Chiarella *et al*, 2015).

Para ser crítico o aluno precisa sentir-se ativo, logo, o foco do aprendizado deve estar totalmente no aluno e na atividade que desenvolvem, ou seja, eles precisam sentir-se construindo um novo conhecimento a partir das experiências por eles vividas e do conhecimento adquirido durante suas vivências e que poderão exercitar sua autonomia e reflexão ao aplicá-los na resolução de problemas incutidos em sua realidade (Barbosa; Vale, 2018).

As metodologias ativas atuam nessa promoção ao protagonismo discente. A metodologia ativa de ensino propõe um processo de ensino e aprendizagem que insere o aluno como o principal agente responsável por sua aprendizagem, onde ele está comprometido com o aprender a aprender (Rocha, 2020). Essas metodologias estão em total consonância com as exigências do mundo contemporâneo, tanto nos ambientes presenciais, quanto nos ambientes virtuais. Onde, os estudantes possam se enxergar como parte da ciência, e potenciais cientistas que são.

A união entre ferramentas digitais e a aprendizagem ativa com enfoque no desenvolvimento de uma formação crítica e reflexiva é um dos caminhos para um ensino de ciências vivo e mutável. Freire (2014) reflete sobre não sermos seres frutos de um determinismo social, o que não significa negar nossa natureza genética ou os processos socioculturais aos quais estamos condicionados, mas devemos nos enxergarmos como responsáveis por modificar a história e ver o tempo como um espaço de possibilidades diferentes, um lugar problemático,

dialógico, em que os sujeitos ativos possam atuar e afetá-lo e não vê-lo como inexorável e imutável.

3 METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa e quantitativa (Gonçalves, 2024). A pesquisa realizada também caracterizou-se como uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL). A RSL é uma modalidade de pesquisa que segue protocolos específicos, geralmente adaptados a cada pesquisa, e buscam esclarecer e fundamentar um grande conjunto de documentos, verificando o que funciona ou não funciona num dado contexto de pesquisa (Galvão; Ricarte, 2020). Realizamos um levantamento através da plataforma Sucupira, tendo como critério de inclusão inicial a seleção dos periódicos de maior Qualis (A1, A2, A3, B1, B2, B3).

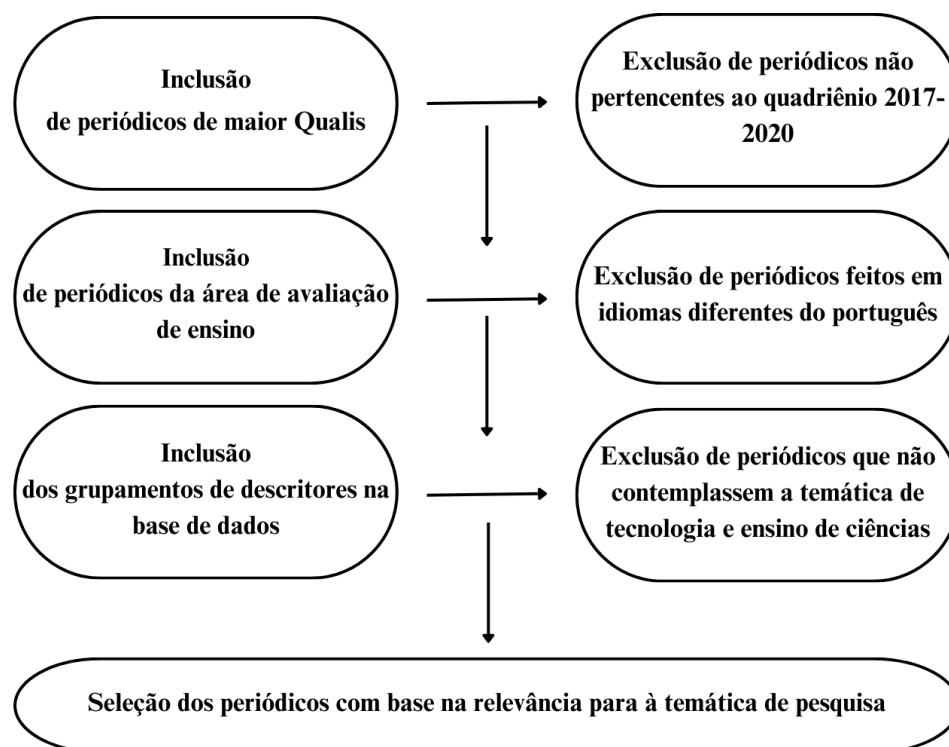
Na primeira etapa de levantamento de dados, realizamos uma busca geral para todos os periódicos integrantes do quadriênio 2017-2020 da área de avaliação em ensino. Encontramos 565 de classificação A1, 506 periódicos de classificação A2, 521 periódicos de classificação A3, 614 periódicos de classificação B1, 461 periódicos de classificação B2 e por fim 378 periódicos de classificação B3.

Na segunda etapa de levantamento de dados, utilizamos os descritores: ensino; ciências; tecnologia, bem como realizamos a exclusão de trabalhos feitos em idiomas diferentes do português. Encontramos 15 periódicos A1, 16 periódicos A2, 10 periódicos A3, 11 periódicos B1, 7 periódicos B2, 7 periódicos B3.

Na terceira etapa, utilizamos como critério de exclusão de todos os periódicos que não contemplassem a temática de tecnologia atrelada ao ensino de ciências. Obtivemos, então, o número de 0 periódicos A1, 3 periódicos A2 (Conexões: ciências e tecnologia; Revista brasileira de educação profissional e tecnologia; Revista brasileira de ensino de ciências e tecnologia), 2 periódicos A3 (Igapó - Revista de educação, ciência e tecnologia IFAM; Recital - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG), 3 periódicos B1 (Revista interdisciplinar de tecnologias e educação; TEAR - Revista de educação, ciência e tecnologia; TEMA - Revista eletrônica de ciências), 2 periódicos B2 (Ciência em tela; Educação e tecnologia); 1 periódico B3 (Tecnologia e cultura).

Na quarta e última etapa ocorreu a pré-seleção dos artigos de 2023 e 2024, contidos nesses periódicos. Ao final, os artigos selecionados em definitivo foram submetidos a duas categorias de análise que fundamentam a base de discussão dos resultados encontrados. Essas categorias foram desenvolvidas a partir do objetivo de pesquisa, que foi desmembramento em duas linhas de investigação: (i) compreender a perspectiva pedagógica da ferramenta digital para o processo de ensino de ciências; (ii) identificar subsídios que possam consubstanciar ou não o compromisso da proposta de ensino com processos de aprendizagem mais ativos, críticos e reflexivos. As etapas de inclusões e exclusões acima descritas seguem ilustradas no fluxograma (figura 1) a seguir:

Figura 1. Fluxograma de inclusões e exclusões para seleção dos artigos da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Para analisar os resultados recorreremos ao método de análise de conteúdo proposto por Bardin em 1977.

A análise de Bardin, consiste no desmembramento do texto em categorias agrupadas analogicamente. A opção pela análise categorial se respalda no fato de que é a melhor alternativa quando se quer estudar valores, opiniões, atitudes e crenças, através de dados qualitativos (Silva; Fossá, p. 7, 2015).

Para realizar nossas análises seguimos três etapas fundamentais: Pré-análise, trata-se de um estágio organizacional, determinando os próximos passos após a seleção dos periódicos que seriam explorados. Exploração do material, responde pela categorização dos trabalhos e organização dos dados. Por fim, a etapa de tratamento dos resultados onde ocorre a interpretação dos dados a partir das discussões teóricas (Da Silva *et al*, 2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para apresentar os dados analisados, compilamos, organizamos e os sistematizamos, obedecendo rigorosamente às etapas metodológicas previamente descritas no item anterior.

a) Pré-análise

Durante a pré-análise diversos trabalhos foram investigados superficialmente através de seus títulos e resumos. Todos os trabalhos correspondem às publicações mais atuais, entre os anos de 2023-2024 dos onze periódicos selecionados a partir da metodologia citada no item anterior, conforme listado no Quadro 1.

Quadro 1 – Listagem de periódicos utilizados

	Qualis	Periódico	ISSN
1	A2	Conexões: ciências e tecnologia	2176-0144
2	A2	Revista brasileira de educação profissional e tecnologia	2447-1801
3	A2	Revista brasileira de ensino de ciências e tecnologia	1982-873X
4	A3	Igapó - Revista de educação, ciência e tecnologia IFAM	2238-4286
5	A3	Recital - Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara/MG	2674-9270
6	B1	Revista interdisciplinar de tecnologias e educação	2447-5955
7	B1	TEAR - Revista de educação, ciência e tecnologia	2238-8079
8	B1	TEMA - Revista eletrônica de ciências	2175-9553
9	B2	Ciência em tela	1984-154X
10	B2	Educação e tecnologia	2317-7756
11	B3	Tecnologia e cultura	1414-8498

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

b) Exploração do material

Findada a pré-análise, nos debruçamos sobre os trabalhos que correspondiam mais intimamente à temática de pesquisa. Posteriormente, filtramos as buscas para os trabalhos que abordassem especificamente a relação entre ferramentas digitais e ensino de ciências e, a partir dos achados, realizamos uma leitura mais profunda e detalhada. Contudo, na seleção final dos trabalhos, aportamos aqueles que obrigatoriamente apresentavam correlação entre o uso de ferramentas digitais e a construção de propostas pedagógicas para o ensino de ciências em suas metodologias e resultados, chegamos, então, a um total final de 5 artigos científicos. O Quadro 2 ilustra a identificação dos trabalhos correspondentes, a partir de seus títulos, os periódicos de publicação e o(s) autor(es) dos artigos encontrados.

Quadro 2. Listagem de artigos identificados (2023-2024)

ID	Título	Periódico	Autores
-----------	---------------	------------------	----------------

T1	WebQuest e a sala de aula invertida: metodologias para formação docente	Ciência em tela	Pinho <i>et al</i> (2023)
T2	Educação 5.0 – Aplicação de jogo como suporte de aprendizado ao conteúdo de evolução humana	Revista interdisciplinar de tecnologias na educação	Paiva e Rodrigues (2023)
T3	Quebra-cabeça do corpo humano: o processo de alfabetização apoiado por jogo digital	Revista de educação, ciência e tecnologia	Deitos e Aragón (2024)
T4	Contribuições para o ensino de ciências sobre a temática paleontologia a partir de visitas virtuais a um centro de paleontologia	Revista brasileira de ensino de ciência e tecnologia	Costa e Alves (2024)
T5	Explorando as percepções dos alunos sobre aprendizagem por meio de metodologias ativas e tecnologias digitais	Revista brasileira de ensino de ciência e tecnologia	De Camargo e Bedin (2024)

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

Ainda na etapa de exploração, tendo em vista que mais de uma produção compartilha a mesma ferramenta digital utilizada, criamos e organizamos os artigos em grupos de análise, gerados a partir da sua tipologia comunicacional de predominância (Quadro 3), buscando um melhor dimensionamento das discussões teóricas *a posteriori*.

Quadro 3 – Grupos de análise para os trabalhos encontrados

Grupos		Ferramenta digital(s)	Trabalho(s)
1	Comunicação de predominância lúdica	Jogos digitais	T2, T3
2	Comunicação de predominância visual	Google meet	T4
3	Comunicação sem predominância	Textos digitalizados Fóruns Formulários Vídeoaulas	T1, T5

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

c) Tratamento dos resultados

Após a organização dos grupos, aplicamos as categorias de análise desenvolvidas na metodologia de pesquisa, sendo elas: (i) compreender a perspectiva pedagógica da ferramenta digital para o processo de ensino de ciências; (ii) identificar subsídios que possam consubstanciar ou não o compromisso da proposta de ensino com processos de aprendizagem mais ativos, críticos e reflexivos.

4. 1 Grupo 1: comunicação de predominância lúdica

Os trabalhos pertencentes a esta categoria, T2 e T3, correspondem a propostas que adotaram a estratégia do uso de jogos digitais como cerne de suas pesquisas. As aplicações abarcaram estudantes do ensino fundamental e médio, compreendendo as temáticas do corpo humano e a evolução humana, respectivamente. Os resultados apresentados elucidam ganhos potenciais para os alunos principalmente no desenvolvimento de competências e habilidades socioemocionais, além de um bom aprimoramento da aprendizagem a partir dos métodos de ensino utilizados.

Categoria de análise (i): Perspectiva pedagógica da ferramenta digital no contexto do ensino de ciências

A ferramenta digital utilizada na pesquisa T2 foi a plataforma *Microsoft PowerPoint* (2019), por meio da qual, com o uso de elementos lúdicos, o jogo “seleção natural” foi apresentado dentro de um contexto temático maior que seria a evolução humana. A dinâmica central do jogo ocorre por meio de perguntas e respostas. A projeção dos slides produzidos, enquanto elemento agregador de ludicidade ao jogo, torna-se relevante ao aprendizado se considerarmos o uso da imagem como estimuladora de memórias. A leitura de imagens está diretamente associada com o processamento de informações no nosso cérebro, elas podem exercer um importante papel na recuperação de detalhes de construção de conhecimento e no desenvolvimento de aprendizagem pelo discente (Souza, 2020). Vale ressaltar que a representação imagética, especialmente no ensino de ciências, que é diverso e complexo, precisa ser pensada para além de um instrumento de estímulo memorístico. A compreensão da imagem não acontece instantaneamente, ou seja, seu uso deve ser sistematizado e contextualizado, para que ajude o aluno a perceber os elementos transmitidos pela imagem, infelizmente não foi possível identificar se os autores da pesquisa levaram essas questões em consideração na construção dos slides do jogo digital (Souza, 2020).

A ferramenta digital utilizada no trabalho T3 foi o próprio jogo digital desenvolvido a partir de ferramentas de programação contidas no *software JavaScript*, visando gerar uma maior compatibilidade entre os possíveis computadores que o reproduziriam. O jogo aborda a temática do corpo humano. Por se tratar de uma plataforma de programação de linguagem própria do meio informacional, tende a ser flexível e permite várias modificações e adequações, o que dentro do processo de ensino e aprendizagem é um fato imprescindível para construir e reconstruir conceitos e significados.

Se tratando do processo de aprendizagem, é um objetivo desejado na área da educação que a formação dos indivíduos na escola possibilite a ampliação da compreensão que eles possuem do mundo onde vivem. Especificamente, o aprendizado das ciências não é apenas um acúmulo de fenômenos, processos e fórmulas, mas uma jornada para a compreensão do mundo que nos cerca e para o desenvolvimento de habilidades críticas (Oliveira *et al.*, p. 390, 2024).

Assim sendo, a estrutura mutável, proporcionada pela ferramenta digital escolhida na pesquisa, pode ter caminhado no sentido de oferecer aos estudantes uma maior capacidade de adaptabilidade e compreensão da natureza de mudança contida nos fenômenos das ciências, favorecendo um processo de aprendizagem que busca não só responder a testes pré-prontos, mas, também, desconstruir e reconstruir conceitos.

Categoria de análise (ii): contribuições para um ensino de ciências mais ativo, crítico e reflexivo

No trabalho T2, a metodologia de aplicação do jogo está centralizada em uma dinâmica de perguntas e respostas pré-selecionadas. Elementos lúdicos foram incorporados ao jogo como parte estrutural, tal qual o uso de tabuleiro, cores de identificação e figuras para representar grupos animais. De acordo com Silva *et al* (2022), os recursos audiovisuais podem ser utilizados na ampliação de ideias e trabalhar conhecimentos de uma determinada temática, sabendo que as internalizações desses conhecimentos se consolidam a partir da mediação dialógica entre professores e alunos. Nesse aspecto o jogo demonstra ter obtido uma boa performance, uma vez que ele é aplicado após um momento de abordagem da temática em sala de aula, o que aponta para uma certa constância na troca de saberes a respeito do assunto.

Todavia, a não participação dos estudantes na concepção do jogo, bem como sua incapacidade de interferir na estrutura de regras e contextos, atrapalha em alguma dimensão o processo de autonomia do discente. Para Nascimento e Araújo (2024), as metodologias ativas promovem aos estudantes um aprendizado por meio da resolução de problemas como parte integrante do ensino. Nesse sentido, os estudantes devem enfrentar desafios reais buscando o desenvolvimento de habilidades essenciais à vida no geral. Apesar da manutenção do diálogo, o jogo em sua estrutura, não parece oportunizar esse acesso a resolução de problemas reais, colocando o assunto da evolução humana em uma redoma artificial. Nela, os aprendentes podem assimilar os conceitos plenamente; porém, tendem a não se enxergarem como atores que podem impactar a questão da evolução diretamente, o que deveria ser coração das ações e desafios propostos.

A aprendizagem ativa dependerá especialmente dos processos interativos proporcionados e de como os estudantes serão envolvidos, pois é possível ter apenas a execução de atividades, sem o envolvimento reflexivo do estudante, o que pouco contribui para a aprendizagem, que na perspectiva histórico-cultural somente pode ocorrer de forma ativa, ou seja, não existe aprendizagem passiva. Bem como de quanto o aluno se envolve no processo, ou seja, apenas reproduzir, não garante a aprendizagem, é necessário querer consolidar o conhecimento (Gallego, p. 4, 2023).

A boa participação no jogo demonstra motivação, engajamento, mas a construção do conhecimento de maneira ativa exige um pouco mais, é preciso se sentir parte construtora da sua própria aprendizagem. De acordo com Montes e Gomes (2024), estudos têm apresentado que o desenvolvimento de habilidades socioemocionais proporcionaram melhorias significativas nas notas dos alunos, frequência e envolvimento escolar, isso está atribuído ao fato de que alunos emocionalmente seguros estão mais aptos a se concentrar no aprendizado e a enfrentar os desafios acadêmicos com confiança. Ou seja, podem estar também mais preparados para uma aprendizagem ativa, crítica e reflexiva.

Na pesquisa T3, o processo de construção do jogo envolve os alunos desde a sua concepção. Eles inicialmente fizeram utilização do chamado “design participativo”, permitindo que a temática fosse problematizada e, posteriormente, definida pelos estudantes. Nessa estratégia, os estudantes foram convidados a construir desenhos, personagens, possíveis cenários que auxiliariam na dinâmica de funcionamento do jogo. O ensino e a aprendizagem se mobilizam incessantemente pelos atores que os compõem; dessa forma, o próprio aluno, e o ato de ensinar está diretamente relacionado com o ato de aprender, uma vez que o educador já não representa apenas a figura responsável por educar, mas aquele que aprende enquanto educa

(Oliveira; Souza, 2021). Os alunos foram legitimados como coautores de seu aprendizado, onde suas visões de mundo foram acolhidas e incorporadas ao processo de ensino.

A partir dos desenhos feitos pelos alunos, de forma colaborativa, a temática do jogo foi definida como um estudo do corpo humano a partir da reconstrução de suas partes. Diante disso, os personagens e cenários foram incorporados ao jogo digital por meio de uma plataforma de programação. O trabalho possui natureza interdisciplinar, uma vez que explora a compreensão do corpo humano num sentido mais profundo de busca por ferramentas que potencializam o nível alfabético dos estudantes. Ao reconhecerem as estruturas anatômicas e associarem com diferentes contextos reais, representados no jogo digital, eles são exigidos para habilidades de compreensão textuais. Esse entrelaçamento de conhecimentos corrobora para uma melhor apropriação por parte dos estudantes, uma vez que essa ideia reforça a importância de uma postura dialógica que projete saberes e conhecimentos envolvidos no processo de construção de conhecimento, valorizando a perspectiva de que nós estamos em constante mudança e nos constituímos a partir do outro (Catarino; Reis, 2021).

Nos dias atuais, ensinar na e para a sociedade do conhecimento, requer dos alunos que adquirem aptidões e competências que possam lhes permitir ser sujeitos ativos no desenvolvimento do processo de aprendizagem, em um ambiente que considere as características únicas dos indivíduos (Fonseca, p. 65, 2023).

Ao colocar as percepções dos estudantes em primeiro plano e impulsionar sua criatividade, o jogo ganhou uma indumentária pedagógica personalista que conseguiu integrar a realidade social dos discentes, conhecimento prévio, experiência de vida, conhecimento interdisciplinar. Além disso, coaduna ao propósito de ensino do docente, instigando uma apropriação genuína e significativa, oferecendo aos aprendentes elementos para consolidarem uma aprendizagem bastante ativa, crítica e reflexiva.

4. 3 Grupo 2: comunicação de predominância visual

O trabalho pertencente a esta categoria, T4, trata-se de uma abordagem não formal do ensino de ciências que possibilitou aos estudantes do ensino fundamental explorarem virtualmente conhecimentos científicos através de um acervo do Centro Paleontológico e Museu da Terra e da Vida, da Universidade do Contestado, Santa Catarina, Brasil. O trabalho apresenta resultados de pesquisa como positivos no que concerne contribuições significativas na aprendizagem do conteúdo abordado, como também, a constatação de discussões produtivas sobre a prática de divulgação científica, conectando o conhecimento científico a questões sociais, tecnológicas e ambientais.

Categoria de análise (i): Perspectiva pedagógica da ferramenta digital no contexto do ensino de ciências

A ferramenta digital utilizada na pesquisa foi o *Google Meet* na modalidade síncrona de interação. Foi desenvolvida uma sequência didática com três encontros totalmente online. A pesquisadora participante, que estava presente fisicamente no Museu Paleontológico, percorreu as salas de exposição, enquanto os alunos assistiram e interagiram ao vivo pela plataforma. É possível perceber que o uso da ferramenta foi muito bem pensado e orquestrado, pois, pelo fato dos vídeos terem sido introduzidos em tempo real para os estudantes acompanharem, as suas possibilidades de interação orgânica foram mais viáveis e estimulantes, onde o espaço dos

museus de ciências, muitas vezes estigmatizados como um local não atrativo, sem dinamismo ou interatividade, adotou uma conjuntura exatamente oposta.

De acordo com Silva e Paiva (2023) concepções dentro de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) que privilegiam a interação como elemento essencial aos processos de ensino e aprendizagem, podem repercutir em um modelo mais dialógico e desejável, onde professores e alunos estejam mais próximos e em certa medida consigam até simular uma presencialidade. Portanto, a forma como a ferramenta digital foi concebida potencializa o seu uso para fins didáticos no ensino de ciências.

Categoria de análise (ii): contribuições para um ensino de ciências mais ativo, crítico e reflexivo

As etapas metodológicas da pesquisa estão centradas em três momentos pedagógicos fundamentais, são eles: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Na fase de problematização a proposição trazida é a de possibilitar aos alunos exporem seus conhecimentos prévios a respeito da temática trabalhada. É possível dizer que a criticidade está intrinsecamente ligada ao sentimento de pertencimento, para isso, a partilha de concepções prévias é fundamental, pois esse cenário empodera o aluno diante da possibilidade de criticar algo que ele conhece ou que possa correlacionar ao seu contexto de vida. Lopes e Côrrea (2023) fala que ambientes de fomento ao pensamento crítico precisam de cenários educativos, com espaço para debates de ideias sobre problemas reais, nos quais os estudantes tenham voz ativa diante das possibilidades de solução e resolução para os problemas apresentados. Nesse sentido, o trabalho pode ter contribuído para o desenvolvimento dessa criticidade quando possibilitou esse espaço de problematização e escuta prévia dos aprendentes acontecesse.

Nas fases respectivas, uma de exposição virtual ao museu e outra de aplicação de questionários, existe o fomento à participação direta dos estudantes, com promoção a interatividade e uma busca de compreensão sobre como os estudantes apreenderam os conhecimentos construídos ao longo das aulas anteriores. De acordo com Guarda (*et al*, 2023) o aluno ativo deve ser visto como protagonista de seu aprendizado, ficando a cargo do docente estabelecer uma relação de mediação. Nas duas fases descritas, os estudantes não foram pensados como protagonistas das ações, eles participam atendendo a determinações centralmente geridas pela figura do professor.

Mensurar o aprendizado não pode ser visto como uma tarefa simplista. É preciso oportunizar a quem aprende, a chance de acessar outras manifestações da sua inteligência, deixar que o aluno seja a aula, mostrar-se enquanto sujeito único e diverso, enxergá-lo como colaborador efetivo de sua aprendizagem, isso vai além de permitir que ele participe dela. De acordo com Moreira (2022), em uma situação de ensino que busca uma formação ativa, o professor deve possibilitar que os alunos tenham acesso aos significados aceitos no contexto da matéria de ensino, lançado uma escuta sobre aquilo que eles conseguem capturar contextualmente; quando não houver essa captura deve-se investir em outro modo de ler aqueles significados.

4.4 Grupo 3: comunicação sem predominância

Os trabalhos pertencentes a esta categoria, T1 e T5 recorreram à metodologia da sala de aula invertida (SAI) para construir suas pesquisas. O primeiro, T1, ocorre no âmbito do ensino superior de física. Os resultados apontaram para um melhoramento na formação dos então futuros professores, do curso de licenciatura da Universidade federal do Acre, em relação a contextualização de conteúdos relativos ao ensino da física. O segundo trabalho, T5, tem

como universo de pesquisa uma turma de alunos da primeira série do ensino médio de uma escola privada em Curitiba/PR, no contexto do ensino de química. Os resultados revelaram uma boa média de acertos referentes ao instrumento avaliativo utilizado, um questionário, além disso, constataram uma maior motivação e mudança na interação com o conteúdo por parte dos estudantes.

Categoria de análise (i): Perspectiva pedagógica da ferramenta digital no contexto do ensino de ciências

A ferramenta digital utilizada no trabalho T1 está associada a uma metodologia conhecida como *WebQuest* (WQ), que se trata de uma estratégia com estrutura bem definida, tais como introdução, tarefa, recursos, processos, avaliação e conclusão acontecendo em uma plataforma digital (Vasconcelos; Leão, 2012). A preocupação inicial de atrelar o uso da ferramenta digital a uma estratégia teórico-metodológica denota uma preocupação estrutural na direção de validar uma proposta mais complexa que não tenda a apontar para um uso isolado e deslocado de uma ferramenta aleatória. Dos Santos (2022) aponta que cabe ao docente mediar a aprendizagem do aluno para que ele consiga construir seus saberes dentro de um ambiente que o motive a exploração e a descoberta de conceitos, podendo utilizar diversas ferramentas tecnológicas. Se, por sua vez, essas ferramentas forem pensadas dentro de um espectro maior de planejamento e incorporadas a metodologias já validadas em outros âmbitos, essa potencialidade pode ganhar ainda mais força.

A ferramenta digital utilizada no trabalho T5 também está associada a um alicerce metodológico robusto que compreende a interação entre a SAI e a metodologia intitulada como *Just-in-Time Teaching* (*JiTT*), ela consiste na estratégia de uma tarefa de leitura antecipada organizada e delimitada pelo professor. As metodologias ativas apresentam importantes recursos para a formação crítica e reflexiva do aluno, onde passos como a realização de hipóteses e a construção do conhecimento são prioridades (Nascimento; Feitosa, 2020). A sala de aula invertida assume amplamente esse papel, auxiliando na formulação de hipóteses, pois o aprendente possui o seu momento particular de interação com os conteúdos, que serão posteriormente explorados coletivamente. Silva *et al* (2021) explicita que a aplicação da SAI não é complexa, mas precisa de um rigor no seu planejamento para que possa ocorrer de maneira favorável.

Categoria de análise (ii): contribuições para um ensino de ciências mais ativo, crítico e reflexivo

No trabalho T1, a metodologia apresentada incluiu a elaboração de uma proposta didática para o ensino sobre o micro-ondas a partir da *WebQuest*. Existiram dois momentos de construção do conhecimento, um primeiro apresentando de modo geral o histórico de surgimento das micro-ondas e seus impactos no mundo científico, e, posteriormente, realizou-se um enfoque no aparelho de micro-ondas, para um aprofundamento de suas correlações com a vida cotidiana dos estudantes. Ao final, seguindo as orientações contidas na WQ, realizaram uma atividade de experimentação com o preenchimento de formulários e registros documentais por meio de vídeos e textos. O formato digital da WQ possibilitou aos estudantes explorarem diversas camadas de contextualização através de ferramentas virtuais disponíveis na WQ, como um simulador computacional, que demonstrava a radiação e sua interação com as moléculas de água. Albuquerque (2019) diz que um vocábulo não possui um único significado de acordo com as variações existentes de contexto para contexto. Portanto, essa perspectiva de agregar contextos, ainda que numa prática virtual de abordagem, enriquece o processo de apropriação

do conhecimento pelo estudante o tornando mais crítico de seu próprio processo de aprendizagem.

A ciência é construída a partir do olhar de uma comunidade científica imersa num contexto histórico social, que, em consequência, reflete sobre o uso da ciência e seus métodos. Isso contrasta com a visão de ciência a-histórica, ou seja, uma ciência que esteja apartada ou deslocada de suas matrizes sócio-históricas (Szymanki, 2019). Identificar referenciais sócio-históricos e culturais nas aulas de ciências é colocar um espelho diante dos aprendentes, e, com isso, dar a eles a oportunidade de se enxergarem cientistas também; independente da sua origem social, a ciência pode e deve ser feita a partir deles, e não só por figuras célebres e intocadas.

No trabalho T5, o percurso metodológico respondeu a uma trajetória bastante ampla, com várias aulas planejadas, envolvendo a inserção de vídeoaulas preparatórias para práticas de experimentação química sobre conteúdos como preparo de soluções e cálculos de concentração. Não existe uma problematização central, o que pode ter empobrecido o processo de aprendizagem no que o tange como mais ativo, capaz de despertar interesse genuíno de transformação de realidades. Em análise a obra freireana relacionada ao ensino de ciências e biologia Demartini e Silva (p. 5, 2021) explicitam que:

É mediante o processo problematizador e dialógico que o conhecimento novo será construído, não rejeitando o conhecimento anterior de forma absoluta, mas buscando manter o que for positivo e desvelando suas contradições que levam à desumanização, isto é, à limitação da vida humana. O novo conhecimento ressignificado, amplo e relacional, busca uma compreensão em “totalidade” acerca dos condicionantes da realidade concreta.

Existem resultados bastante satisfatórios quanto a percepção de aproximação relacional entre alunos e professores, os alunos aprovaram com veemência o fato da SAI ter permitido que o docente retomasse a aula a partir das dúvidas dos próprios estudantes, promovendo uma certa horizontalização da relação professor-aluno o que enaltece o protagonismo discente e o coloca no centro dos objetivos de construção da aprendizagem. Enquanto educadores, devemos ter comprometimento com o aprendente, lutando contra qualquer forma de discriminação, investindo em nossa motivação própria e na dos estudantes, sempre buscando termos uma relação horizontal onde educandos e educadores estabelecem constante diálogo, buscando transformar a realidade, e ambos aprendem e ensinam juntos (Silva *et al*, 2023).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatamos que o uso de ferramentas digitais numa perspectiva de potencializar um ensino de ciências mais ativo, crítico e reflexivo na atualidade ainda pode ser muito mais pesquisado e investigado, pois, mesmo que a busca tenha se detido a um recorte temporal curto que compreendeu as publicações entre os anos de 2023 e 2024 dos períodos selecionados, o número total de artigos encontrados é bem menor do que se estimava.

Em relação ao objetivo de pesquisa – realizar uma análise em trabalhos publicados entre os anos de 2023 e 2024, presentes em revistas especializadas, que compreendam a utilização de ferramentas digitais atreladas à promoção de um ensino de ciências voltado para uma aprendizagem mais ativa, crítica e reflexiva –, diante dos trabalhos sistematizados e analisados, concluímos que os trabalhos T1 e T3 atendem satisfatoriamente quanto ao fato de terem produzido contribuições de impacto positivo na promoção de um ensino mais ativo, crítico e reflexivo.

O trabalho T2 lança mão de uma contribuição mais direta para área de ensino de ciências, todavia, existe uma contribuição indireta haja vista que a pesquisa se debruçou sobre aspectos de ganhos na esfera socioemocional dos estudantes, o que, por sua vez, tem efeito sobre a construção do pensamento crítico e reflexivo. Os trabalhos T4 e T5 apresentam menos elementos que possam ser entendidos como capazes de contribuir para um ensino de ciências mais ativo, apesar de também demonstrarem algumas contribuições positivas nesse sentido.

Para finalizar, enfatizamos a necessidade de atrelar ferramentas digitais a propostas pedagógicas que privilegiem um ensino de ciências mais ativo, crítico e reflexivo, pois foram essas que se mostram mais exitosas do ponto de vista teórico-metodológico.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Anaquel Gonçalves. A importância da contextualização na prática pedagógica. **Research, society and development**, v. 8, n. 11, p. e488111472-e488111472, 2019.

ALBUQUERQUE, Cecília; PEREIRA, Larissa; JÚNIOR, Antônio Diniz. Aprendizagem Tecnológica Ativa no Ensino de Ciências: Uma Abordagem com a Plataforma Kahoot!. **Revista Virtual de Química**, v. 17, n. 1, 2025.

BARBOSA, Ana; VALE, Isabel. As dobragens como uma estratégia de aprendizagem ativa. In: **Atas da VII Conferência Internacional Investigação Práticas e Contextos em Educação**. 2018. p. 83-91.

BEZERRA DE OLIVEIRA, José Antônio; SMITH CAVALCANTI, Patrícia; DA SILVA AQUINO, Kátia Aparecida. FLEX-AS: ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS PERSPECTIVAS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E FLEXIBILIDADE COGNITIVA. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 29, n. 3, 2024.

CARDOSO, Rosângela Marques Romualdo; ARAÚJO, Cleide Sandra Tavares; RODRIGUES, Olira Saraiva. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação–TDICs: Mediação professor-aluno-conteúdo. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e45010615647-e45010615647, 2021.

CATARINO, Giselle Faur de Castro; REIS, José Cláudio de Oliveira. A pesquisa em ensino de ciências ea educação científica em tempos de pandemia: reflexões sobre natureza da ciência e interdisciplinaridade. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, p. e21033, 2021.

CHIARELLA, Tatiana et al. A pedagogia de Paulo Freire e o processo ensino-aprendizagem na educação médica. **Revista brasileira de educação médica**, v. 39, p. 418-425, 2015.

COSTA, Ellen Moreira; ALVES, João Amadeus Pereira. Contribuições para o Ensino de Ciências sobre a temática paleontologia a partir de visitas virtuais a um centro de paleontologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 17, n. 2, 2024.

DA SILVA CHAVES, Adriana et al. A AFETIVIDADE NA RELAÇÃO PROFESSOR-ALUNO NO ENSINO MÉDIO. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 9, n. 7, p. 1888-1896, 2023.

DA SILVA GOULART, Aline et al. Ensino de Ciências a partir da Problematização: percepções de educandos acerca do ciclo de vida da *Drosophila melanogaster*. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 2, p. e31411225694-e31411225694, 2022.

DA SILVA, Iasmim Ferreira; FELÍCIO, Cinthia Maria; TEODORO, Paulo Vitor. 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**, p. 1387-1401, 2022.

DA SILVA, Sávio Oliveira; COSTA, Heron Salazar. GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: DESAFIOS, ESTRATÉGIAS E EXPERIÊNCIAS. **Ciência em Tela**, v.16, 2023.

DE CAMARGO, Rafael Rodolfo; BEDIN, Everton. Explorando as percepções dos alunos sobre aprendizagem por meio de Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 17, n. 2, 2024.

DEITOS, Fernanda Nunes; ARAGÓN, Rosane. Quebra-cabeça do corpo humano: o processo de alfabetização apoiado por um jogo digital. # **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 2, 2024.

DEMARTINI, Gabriel Ribeiro; DA SILVA, Antonio Fernando Gouvêa. Abordagem temática Freireana no ensino de ciências e biologia: reflexões a partir da práxis autêntica. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e33743-1-30, 2021.

DE OLIVEIRA DINIZ, Tamiris; DE SOUZA, Rodrigo Vilas Boas. Aprendizagem ativa: breve revisão. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 7, p. 84-88, 2021.

DE VASCONCELOS, Flávia Cristina Gomes Catunda; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia flexquest sobre radioatividade. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 1, p. 37-58, 2012.

DIAS, Cleverson Danrley Cruz et al. Utilização de jogos digitais para o ensino de ciências biológicas. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 14, n. 42, p. 125-138, 2023.

DO NASCIMENTO, Joseane Maria; ARAÚJO, Monica Lopes Folena. A dialogicidade e as metodologias ativas no ensino de ciências: pontos de convergência. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 22, n. 3, p. e3781-e3781, 2024.

DO NASCIMENTO, Juliano Lemos; FEITOSA, Raphael Alves. Metodologias ativas, com foco nos processos de ensino e aprendizagem. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e622997551-e622997551, 2020.

DOS SANTOS, Anderson Oliveira. Ferramentas digitais no ensino de ciências da natureza. *Revista Ciência em Evidência*, v. 2, n. 2, p. 65-74, 2022.

DOS SANTOS, Vanide Alves et al. O uso das ferramentas digitais no ensino remoto acadêmico: desafios e oportunidades na perspectiva docente. In: **Proceedings of the VII Congresso Nacional, de Educacao, Conedu, Edição Online**. 2020. p. 15-17.

FERREIRA, Luiques Tunes et al. Ferramentas digitais na formação continuada do professor: como potencializar a aprendizagem com tecnologia. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 7, p. 420-436, 2023.

FIGUEREDO, Geneci Libarino. INTEGRAÇÃO DAS TDIC NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOB O VIÉS DA EDUCAÇÃO HUMANISTA: CONTRIBUIÇÕES DE PAULO FREIRE. **Convergências: estudos em Humanidades Digitais**, v. 1, n. 04, p. 165-180, 2024.

FONSECA, Kátia Pereira. A integração das Tecnologias da Informação e Comunicação-TIC na prática pedagógica para um ensino significativo. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 6, p. 56-75, 2023.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Editora Paz e terra, 2014.

GALLEGO, Eduardo Manuel Bartalini. EXPERIÊNCIAS COM O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA. **Revista Eletrônica Multidisciplinar de Investigação Científica**, v. 2, n. 11, 2023.

GALVÃO, M. C. B.; RICARTE, I. L. M. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. *Logeion - Filosofia da Informação*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 57-73, set./fev. 2020. Disponível em: <http://revista.ibict.br/fiinf/article/view/4835> Acesso em: 05 de maio 2025.

GONÇALVES, Maini Barreira; DE ALMEIDA PIMENTA, Maria Alzira. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA EDUCAÇÃO E PESQUISA: REFLEXÕES SOBRE O GUIA DA UNESCO. **South American Development Society Journal**, v. 10, n. 30, p. 422-422, 2024.

GONÇALVES, Suellen Souza; SILVA, Patrícia Nascimento. Audiolivros na Ciência da Informação: uma revisão sistemática de literatura. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 22, p. e024014, 2024.

GUARDA, Dionara et al. Validação de instrumento de avaliação da metodologia ativa de sala de aula invertida. **Educação e pesquisa**, v. 49, 2023.

LEITE, Bruno Silva. A aprendizagem tecnológica ativa em publicações no ensino das Ciências e Matemática:: uma visão geral da incorporação das metodologias ativas às tecnologias digitais. **Revista de Investigação Tecnológica em Educação em Ciências e Matemática**, v. 1, p. 54-79, 2021.

LOPES, Celi Espasandin; CORRÊA, Solange Aparecida. Educação Estatística propulsora da criatividade e da criticidade na infância. **Zetetike**, v. 31, p. e023019-e023019, 2023.

MEHLECKE, Querte Teresinha Conzi; DA SILVA RAMOS, Neferson Barbosa; PADILHA, Maria Auxiliadora Soares. REDE COLABORATIVA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO: COMPARTILHANDO CONHECIMENTOS A PARTIR DA APRENDIZAGEM NA ERA DIGITAL. **Revista Mosaicum**, n. 38, p. 41-50, 2023.

MONTES, Paziana Veras; GOMES, Ana Vanderlucia Lima. A importância da educação socioemocional no desenvolvimento de alunos do ensino fundamental. **Epitaya E-books**, v. 1, n. 74, p. 41-48, 2024.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem ativa com significado. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 29, n. 2, p. 405-416, 2022.

PAIVA, Janaina Aparecida Pereira; RODRIGUES, Rita de Cássia Lacerda Brambilla. Educação 5.0—Aplicação de jogo como suporte de aprendizado ao conteúdo de Evolução Humana. **Revista Interdisciplinar de Tecnologias na Educação (RInTE)**, v. 9, n. 1, 2023.

PINHO, Uiara Mendes Ferraz et al. WebQuest e a sala de aula invertida: metodologias para formação docente. **Ciência em Tela**, v. 16, 2023.

ROCHA, Ricael Spirandeli; DE MORAES, Bruna Lara Campos. Aplicação de ferramenta digital utilizando a Gallery Walk: O uso do Canva como estratégia didática no ensino técnico. **Anais CIET: Horizonte**, 2020.

SANTOS, Calila Teixeira. Contribuições das ferramentas digitais para o ensino da matemática—uma revisão. **Caderno Intersaberes**, v. 12, n. 44, p. 221-232, 2023.

SILVA, Andressa Hennig; FOSSÁ, Maria Ivete Trevisan. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualitas revista eletrônica**, v. 16, n. 1, p. 1-14, 2015.

SILVA, Bruna RF da; SILVA, Sebastião L. da; LEITE, Bruno S. Sala de aula invertida no ensino da química orgânica: um estudo de caso. **Química Nova**, v. 44, n. 4, p. 493-501, 2021.

SILVA, Raissa Araujo; PAIVA, Maria Cristina Leandro. A organização do ambiente virtual de aprendizagem na EaD: o ponto de vista dos estudantes. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 28, p. e023021, 2023.

SOUZA, JAD. **A importância da imagem no ensino de biologia e proposta de uma sequência didática para seu uso**. 2020. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional)-Universidade Federal de Brasília, 2020. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/41099/1/2020_JessilaneAlvesdeSouza.pdf. Acesso em: 10 nov.

SZYMANSKI, Aline. Perspectivas históricas do ensino de ciências e das atividades experimentais no Brasil. 2019.

WATANABE, Graciella. Estado, Escola e Democracia: desafios para o ensino de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 39, n. 1, p. 1-9, 2022.