



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
TOCANTINS**

***CAMPUS ARAGUATINS-TO.***

**PÓS-GRADUAÇÃO *LATU SENSU* EM ENSINO DE CIÊNCIAS DA  
NATUREZA E MATEMÁTICA.**

**WESLANE DE SOUSA ALVES**

**UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A APLICAÇÃO DE  
METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.**

**ARAGUATINS**

**2024**

**WESLANE DE SOUSA ALVES**

**UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE A APLICAÇÃO DE  
METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
Apresentado à Coordenação do Curso de  
Pós-graduação *latu sensu* do Instituto  
Federal de Educação Ciências e  
Tecnologia do Tocantins Campus -  
Araguatins, Como Exigência à Obtenção do  
Título de Especialista no Ensino de  
Ciências da Natureza e Matemática.

Orientador (a): Ma. Maria Josinete Araújo  
Costa.

Coorientador: Dr. Leonardo Corrêa da  
Silva.

**ARAGUATINS**

**2024**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins**

---

A474r Alves, Weslane de Sousa  
Uma revisão de literatura sobre a aplicação de metodologias  
ativas para o ensino de ciências / Weslane de Sousa Alves. –  
ARAGUATINS, TO, 2024.  
30 p. : il. color.

Artigo (Pós-graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências da  
Natureza e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, ARAGUATINS, TO,  
2024.

Orientadora: Ma. Maria Josinete Araújo Costa  
Coorientador: Dr. Leonardo Corrêa da Silva

1. Professor. 2. Planejamento. 3. Protagonismo juvenil. I. Costa,  
Maria Josinete Araújo. II. Silva, Leonardo Corrêa da. III. Título.

**CDD 500**

---

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins  
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins  
Campus Araguatins

### FOLHA DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: REVISÃO INTEGRATIVA SOBRE A IMPORTÂNCIA DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS".**

AUTOR: Weslane de Sousa Alves

ORIENTADORA: **Prof.ª Ma. Maria Josinete Araújo Costa**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Pós Graduação *Lato Sensu* em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática.

Aprovado(a) em 07 de março de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Leonardo Correa da Silva, Servidor**, em 07/03/2024, às 20:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Maria Josinete Araujo Costa, Diretora**, em 07/03/2024, às 20:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Thiago de Loiola Araujo e Silva, Servidor**, em 11/03/2024, às 16:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ifto.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ifto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2310286** e o código CRC **2BF00E04**.

## **DEDICATÓRIA**

Às minhas mães: Maria da Paz e Francinete, e ao meu pai Domingos por sempre acreditarem no meu potencial.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente gostaria de agradecer ao meu Deus por ter me conduzido até aqui, a minha orientadora Ma. Maria Josinete Araújo Costa, por toda paciência e companheirismo, ao meu coorientador Dr. Leonardo Corrêa da Silva aos meus pais, irmãos, meus familiares e queridos amigos por todo incentivo ao longo dessa jornada, a todos os meus professores durante o curso que contribuíram direta ou indiretamente para minha formação. Aos meus caros colegas de curso, em especial: Anna Beatriz, Gabriela e Tainara Micaely, pela amizade e por toda partilha, e em último, mas não menos especial ao meu amigo Mateus Filho pelos importantes apontamentos.

*“ Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco o mundo muda”.*

**(Paulo Freire)**

## RESUMO

O presente trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica sobre a aplicação de metodologias ativas no ensino de ciências, considerando que é de fundamental importância o professor buscar conhecer as mesmas, pois tendo acesso a tais informações em mãos, poderá elaborar suas aulas com maiores chances de alcançar êxito em seus propósitos. Portanto, esse artigo teve como objetivo realizar um levantamento e análise em publicações sobre metodologias ativas que contribuem para o ensino de ciências. Foi encontrado, durante as pesquisas uma infinidade de metodologias que podem ser trabalhadas de diferentes formas, cabendo ao professor escolher aquela(s) que melhor se enquadre em seus planejamentos, essas metodologias devem despertar no educando o protagonismo juvenil, tendo dessa forma uma participação ativa no processo de ensino e aprendizagem que está inserido.

**Palavras-chave:** Professor. Planejamento. Protagonismo juvenil.

## RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

This work is a bibliographical review on the application of active methodologies in science teaching, considering that it is of fundamental importance for the teacher to seek to know them, as having access to such information at hand, they will be able to prepare their classes with greater chances to achieve success in your goals. Therefore, this article aimed to carry out a survey and analysis of publications on active methodologies that contribute to science teaching. During the research, a multitude of methodologies were found that can be worked on in different ways, and it is up to the teacher to choose the one(s) that best fits into their plans. These methodologies should awaken youth protagonism in the student, thus having an active participation in the teaching and learning process that is part of it.

**Keywords:** Teacher. Planning. Juvenile protagonism.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ABP – Aprendizagem Baseada em Problemas;

APP – Aprendizagem Por Projetos;

AVA - Ambientes Virtuais de Aprendizagem;

BNCC – Base Nacional Comum Curricular;

CONSED - Conselho Nacional de Secretários de Educação;

EC – Estudos de Caso;

G1 – Grupo 1;

G2 – Grupo 2;

G3 – Grupo 3;

G4 – Grupo 4;

MEC - Ministério da Educação e Cultura;

P1 – Professor 1;

P2 – Professor 2;

P3 – Professor 3;

P4 – Professor 4;

P5 – Professor 5;

P6 – Professor 6;

P7 – Professor 7;

PB – Pernambuco;

RGC – Referencial Curricular Gaúcho;

SQA - O que eu sei, o que eu quero saber, e o que eu aprendi;

TDIC – Tecnologia Digital de Informação e Comunicação;

UNDIME - União dos Dirigentes Municipais da Educação.

## **LISTA DE FIGURAS**

**Figura 1 – Planejamento do projeto..... 18**

**Figura 2 – Hortências e o pH do solo..... 21**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	<b>15</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 O ensino de ciências por metodologias ativas .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1.1 Aprendizagem baseada em problemas (ABP).....</b>	<b>16</b>
<b>3.1.1.2 Aprendizagem baseada em projetos (APP).....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.1.3 Sala de aula invertida.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.1.4 Estudo de caso (EC).....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.1.5 Gamificação.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Papel do professor na escolha das metodologias .....</b>	<b>23</b>
<b>3.3 Sugestões de estratégias de ensino citadas nos artigos.....</b>	<b>24</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>26</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O estudo de ciências é elemento importante no desenvolvimento das habilidades de compreender e interpretar o mundo, sendo assim uma tarefa desafiadora. O mesmo, deve ainda assegurar aos estudantes o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica, em uma sociedade fortemente organizada com base no desenvolvimento científico e tecnológico (Brasil, 2020).

Dessa forma, o ensino de ciências precisa visar os problemas reais, contextualizar os alunos em uma dimensão muito mais ampla do que meramente ensinar a decorar conceitos em sala de aula, uma abordagem que muitas vezes só os desestimulam a aprender os assuntos científicos (Garcia, 2009).

Berbell (2011), destaca que usar metodologias ativas no processo de aprendizagem desperta a curiosidade, aprimora a percepção e facilita a assimilação de conceitos científicos um tanto quanto complexos para o estudante. O conhecimento será, portanto, uma consequência de suas atitudes, e que o engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela sua nova compreensão, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro.

Freire (2005), em seu livro a pedagogia do oprimido discorre que a educação não pode ter uma concepção bancária onde o professor só deposita conhecimento no estudante e ele só recebe, não tendo assim abertura para um diálogo e tornando a educação opressora: onde o educador disciplina e os estudantes são disciplinados.

Nesse mesmo contexto, Freire (2001) ainda destaca que a educação deve ser de forma libertadora: pautada no diálogo, em que o professor seja mediador do conhecimento e o estudante tenha voz ativa.

O objetivo geral do trabalho foi apresentar uma revisão bibliográfica sobre a aplicação de metodologias ativas no ensino de ciências, demonstrando sua caracterização, analisando os critérios adotados, os cuidados e os resultados alcançados.

## 2 METODOLOGIA

Para Borges e Alencar (2014) as metodologias ativas são práticas para desenvolver o processo de aprender, que os professores utilizam na busca de instruir a formação crítica de futuros profissionais nas mais diversas áreas. A utilização de metodologias favorece a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos da vida do estudante.

A pesquisa foi de caráter exploratória descritiva, com abordagem qualitativa, o estudo foi desenvolvido a partir de uma revisão bibliográfica. Segundo Severino (2007), a pesquisa bibliográfica é aquela que é feita a partir de um registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos online ou impressos como livros, artigos e teses. A presente pesquisa utilizou critérios que serão apresentados a seguir.

Para a revisão de literatura foram pesquisados periódicos nacionais e internacionais disponíveis nos seguintes sites: Google acadêmico, e SciELO<sup>1</sup>. As palavras-chave que foram aplicadas para a busca foram: metodologias ativas e ensino de ciências, os materiais para a escrita da pesquisa foram selecionados com base no assunto pesquisado e o ano das publicações que foi do ano de 2004 até 2023.

Após a pesquisa, foi feita a coleta de dados, onde inicialmente foi realizada a leitura exploratória e seletiva de todo o material que foi considerado pertinente para o trabalho, terminada a análise e interpretação das informações para discussão, foi feito em seguida o registro das fontes para as devidas referências.

---

<sup>1</sup> Scientific Electronic Library Online: <https://www.scielo.br/>

## **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 O ensino de ciências por metodologias ativas**

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), propõe que os jovens sejam protagonistas de seus próprios aprendizados, dessa forma tendo cada vez mais voz e participação nos processos de aprendizagem (MEC, CONSED, UNDIME, 2016).

A aprendizagem através de metodologias ativas, sobretudo no ensino de ciências visa formar estudantes participativos na sociedade, ou seja, jovens protagonistas. Nessa visão, Lima *et.al* (2012) diz que o professor deve levar em conta as experiências vivenciadas pelos educandos fora do ambiente escolar, para que assim, o conhecimento dos estudantes aos conteúdos escolares sejam melhores assimilados.

Segundo, Agra *et.al* (2019) aprender dessa forma é um processo contínuo e voluntário por parte do estudante incumbindo ao mesmo relacionar a nova informação que recebeu ao seu conhecimento prévio, tornando esse processo ativo e dinâmico.

Durante a realização da pesquisa foram analisados 30 artigos, onde nesses artigos houve destaque para o uso das seguintes metodologias ativas: A aprendizagem baseada em problemas (ABP) que foi mencionada em 9 trabalhos, a aprendizagem por projetos (APP) percorrida em 6, a sala de aula invertida e estudo de caso (EC) que foram abordados igualmente em 4 artigos, e a gamificação sendo a menos comentada presente somente em 2. Abordaremos essas metodologias a seguir.

#### **3.1.1 Aprendizagem baseada em problemas (ABP)**

Na (ABP) os estudantes são divididos em pequenos grupos e ficam sob a supervisão de um tutor. Dessa forma, são instigados a buscarem soluções para o problema que lhes foi dado, através de discussões para a formulação de hipóteses, logo após os objetivos devem ser traçados e pesquisas realizadas gerando assim uma nova discussão em grupo para sintetizar e aplicar o novo conhecimento (El Chaer, 2013).

Para Rocha (2014), a ABP está centrada no estudante, onde este aprende um determinado tema por meio de experiências adquiridas durante a resolução do problema, tendo como meta o pensar e o fazer, assim aprimorando e tendo domínio sobre seu conhecimento.

Dessa forma a ABP apontam novas possibilidades no processo de aprendizagem, uma vez que constituem formas de enfrentamento das rápidas mudanças, da complexidade, da globalização, em que a criatividade e a capacidade de soluções originais frente à diversidade se apresentam como condições necessárias aos profissionais (Marin *et al.*, 2014).

Foi retrato por Júnior; Silva, Silva (2018) um relato de experiência em turmas dos 7º anos da Escola Municipal da cidade de Feira Nova, onde foi feita uma exposição sobre protozoários e algas, onde os estudantes foram divididos em 4 grupos (G1; G2; G3; G4); e foi nomeado um tutor para cada grupo, em seguida o professor fez o sorteio para saber qual grupo iria iniciar, o líder então puxava uma pergunta de dentro de uma sacola e tinha que ler para toda a sala.

O grupo que retirou a pergunta tinha 1 minuto para responder, se acertasse ganhava 2 pontos, se errasse perderia 1 ponto, e se passasse a vez não perdia nada, a equipe que mais pontuasse ganhava. Durante o desenvolvimento dessa atividade, os estagiários observaram que houve a potencialização na atenção, articulação e organização dos estudantes, onde os mesmos passaram a discutir a temática entre si, podendo assim aprender com seus colegas (Júnior; Silva; Silva, 2018).

### **3.1.1.2 Aprendizagem baseada em projetos (APP)**

Segundo Cocato e Faria (2013), a APP tem por objetivo desenvolver conhecimentos e habilidades que ultrapassem o cognitivo, como a capacidade de liderar, comunicar, autogestão, autoavaliação e trabalho em equipe. Esses são aspectos atitudinais que muitas vezes ficam esquecidos. A APP preocupa-se com a aprendizagem experiencial, prática e dirigida pelo aprendiz, pois o estudante será um futuro profissional, que deve atender às exigências de planejar, trabalhar em equipe e se comunicar, atendendo dessa forma ao mercado de trabalho.

Silva; Lima, Dias (2023) desenvolveram um quadro que mostrou o planejamento e desenvolvimento da aplicação de APP em uma determinada escola, (Figura 1).

Figura 1 – Planejamento do projeto.

ETAPAS DO PROJETO	DESCRIÇÃO
Dados gerais	Público alvo: alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Período: 1º bimestre de 2022 (período de diagnóstico) Unidade temática: Terra e Universo (8º ANO) Objeto do Conhecimento: Clima. Tema do projeto: Tempo e Clima
Habilidades do objeto de conhecimento de acordo com a BNCC e o Referencial Curricular Gaúcho (RCG)	(EF08CI16) <sup>1</sup> Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana. (EF08CI15RS-3) <sup>2</sup> Associar a ação humana com as mudanças climáticas que interferem no clima local e global.
Formar equipes de trabalho	Os estudantes trabalharão em equipes definidas por eles por afinidade. As equipes permanecem as mesmas até o final do projeto.
Âncora	Para cada aula foi planejada uma âncora, que é a base para introdução da aula. Aula 1- Postagem do <i>blog</i> elaborado pela pesquisadora: “Tempo ou Clima”. Aula2- Postagem do <i>blog</i> elaborado pela pesquisadora “Os movimentos da Terra e as mudanças no clima”. Aula 3- Pesquisas realizadas pelos alunos em casa (referentes à aula 02) Aula 4- Produção de esquemas no Google Jamboard.
Questão motriz	É a questão principal, que deve ser significativa para os estudantes. Aula 1- Qual a diferença entre tempo e clima? Aula 2- Feche a porta para não deixar o frio entrar! É correto isso? Aula 3- Curiosidades encontradas nas ferramentas cognitivas. Aula 4- Como se faz uma pesquisa escolar?
Brainstorming (debate):	Está inserido em todas as atividades desenvolvidas, todos serão ouvidos e todas as opiniões consideradas.

ETAPAS DO PROJETO	DESCRIÇÃO
Mini-lições	São os conteúdos apresentados pelo professor, neste caso pela pesquisadora, em sala de aula conforme andamento do projeto. Aula 1- Diferença entre Tempo e Clima. Aula2- Previsão do tempo e equilíbrio ambiental. Aula 3- Estações do ano e o movimento de translação e rotação e a inclinação do eixo da Terra Aula 4- Fenômenos climáticos
Artefatos:	Virão ao longo do desenvolvimento das atividades, gerando investigações que poderão resultar em trabalhos para a Feira de Ciências no ano de 2022.
Atividades propostas pelo professor	Entre as atividades propostas estão: pesquisa utilizando o <i>blog</i> e sites confiáveis da internet; construção de esquemas; trabalhos em grupo.
Papel da professora regente de turma	Auxiliar a pesquisadora no desenvolvimento das atividades e no cumprimento das mesmas pelos alunos e na organização da turma.
Papel da pesquisadora	Desenvolver as atividades do projeto colhendo os dados e evidências que surgem em cada aula.
Papel da equipe	Debate e investigação gravados pela professora pesquisadora, utilizando material didático disponível no <i>blog</i> e em sala de aula. Além disso, tomar decisões cooperativamente/colaborativamente e organizar a sua equipe.
Avaliação	Avaliação SQA (o que eu sei, o que quero saber e o que aprendi), é uma ferramenta cognitiva (Bender, 2014 p.113) que auxilia o estudante a avaliar onde se encontra com relação ao conteúdo específico. A SQA é aplicada no início de cada aula e ao final da última aula.

Fonte: Silva; Lima, Dias (2023).

O objeto de conhecimento trabalhado na pesquisa foi clima, o público alvo foi estudantes do 9º ano, onde os mesmos poderiam escolher suas equipes por afinidade, o planejamento do projeto seguiu o conteúdo programático da BNCC e do referencial curricular gaúcho (RCG), foram lecionadas 4 aulas de 50 minutos, e a cada aula havia uma âncora que era a base de introdução dos assuntos, onde os estudantes deveriam acessar o blog que foi elaborado pelos pesquisadores com as aulas (Silva; Lima, Dias, 2023).

A primeira aula discorria sobre tempo ou clima, a segunda acerca dos movimentos da Terra e as mudanças no clima, na terceira aula deveriam pesquisar e assistir os vídeos sobre a primeira e segunda aula, mas não foi possível pois a sala de informática não estava disponível no dia, a quarta aula não pode ser realizada conforme o planejamento onde os estudantes eram para produzir esquemas na ferramenta jamboard, ao final de cada aula ocorria debates sobre as temáticas (Silva; Lima, Dias, 2023).

Cada aula foi guiada por uma questão motriz e por mini lições, na primeira aula a questão sendo qual a diferença entre tempo e clima? E a mini lição sobre a mesma, na segunda feche a porta e não deixe o frio entrar! É correto dizer isto? E a mini lição sobre previsão do tempo e equilíbrio ambiental, na terceira curiosidades encontradas nas ferramentas cognitivas e a mini lição foi estações do ano e o movimento de translação e rotação e a inclinação do eixo da Terra, na quarta a questão motriz foi como se faz uma pesquisa escolar? E a mini lição sobre fenômenos climáticos (Silva; Lima, Dias, 2023).

Para Klausen (2017) o ensino através da hipótese permite o estudante explorar, fracassar, corrigir, obter dados, elaborar conjecturas, testar e construir explicações, que são resultados de inferências, para fazer assim analogias e refletir uma nova experiência, podendo comparar com outras hipóteses já criadas, verificadas, confrontadas, explicadas, para poder assim criar outras expectativas, isso é o que ocorre durante o desenvolvimento da APP, os estudantes puderam testar suas hipóteses, fazer buscas para apontar soluções e por definitivamente a “mão na massa”.

A avaliação da aprendizagem dos estudantes, será feita pelo método conhecido como SQA (O que eu sei, o que eu quero saber, e o que eu aprendi).

Apesar do pouco tempo disposto que foi apenas 4 aulas de 50 minutos, e do não uso da sala de informática a aplicação desta metodologia trouxe resultados bastante pertinentes, onde os estudantes mostraram-se instigados (Silva; Lima, Dias, 2023).

Para Masson (2012), na APP o aluno é construtor do seu próprio conhecimento, onde os educandos aprenderão a aprender, desenvolvendo sua capacidade de planejamento, de assumir responsabilidades e serem percussores de suas aprendizagens. O mesmo autor ainda ressalta que a atuação do professor é muito importante, pois ele agirá como organizador dos processos de conhecimento, mas o sujeito do ensino e da aprendizagem será cada um dos participantes do conhecimento produzido.

### **3.1.1.3 Sala de aula invertida**

Segundo Pavanelo e Lima (2017) atualmente o conceito de sala de aula invertida pode ter diferentes conotações, mas pode ser compreendida como técnica educacional que consiste em duas partes: atividades de aprendizagem interativas em grupo em sala de aula e orientação individual baseada em computador fora da sala de aula, não sendo ministradas aulas expositivas.

A sala de aula invertida é constituída, basicamente, por duas componentes: uma que requer interação humana (atividades em sala de aula), ou seja, a ação; e outra que é desenvolvida por meio do uso das tecnologias digitais, como vídeoaulas (atividades fora da sala de aula) (Pavanelo e Lima, 2017).

Ferreira (2020) salienta que com a pandemia de Covid-19 houve um aumento significativo no uso de ferramentas multimídia, em plataformas, Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), com vídeoaulas anexadas, em plataformas de compartilhamento de vídeos (por exemplo, YouTube), recursos e materiais de apoio disponibilizados de gerenciamento de conteúdo com o google classroom e google meet. O mesmo autor, ainda sugere que há uma baixa quantidade de artigos brasileiros com referência a metodologia sala de invertida no ensino de ciências, e que se faz necessário uma maior produção acadêmica.

### 3.1.1.4 Estudo de caso (EC)

O (EC) visa desenvolver o estudante de forma integral (cognitivo, domínio psicomotor e a sócio-afetividade), levando ao estudante a compreender, explorar e descrever os acontecimentos de contextos complexos estimulando a capacidade de analisar integralmente o problema, avaliando assim os fatores que podem interferir na tomada de decisão (Oliveira, 2013).

Ainda para Oliveira (2013), o (EC) faz com que o estudante desenvolva a habilidade de analisar as circunstâncias e dar ao caso um significado, aprimorando assim a capacidade de comunicar seu pensamento de maneira clara e efetiva.

Pauli, *et.al* (2023) através do estudo de caso denominado Hortências e o pH do solo (Figura 2), levaram estudantes da zona rural filhos de agricultores familiares a pensarem em uma temática que dialogasse com sua realidade, os estagiários enxergaram ainda a necessidade da realização de uma prática, para melhor exemplificação.

Figura 2 – Hortências e o pH do solo.

**ESTUDO DE CASO: HORTÊNCIAS E O pH DO SOLO**

Louise, uma estudante do Ensino Médio, apaixonada por plantas, costuma acordar cedo todos os dias antes de ir à escola para observar e apreciar seu jardim repleto das mais variadas plantas com suas colorações únicas e diversas, pois acredita que as plantas transmitem a sutileza das manhãs. Sua admiração pelas plantas provém de sua mãe, Kátia, que sempre gostou de cuidar e cultivar as plantas do seu quintal no qual constantemente buscava preparar o solo de forma "adequada" com dicas de suas amigas e vizinhas que também se interessavam pela jardinagem.

Certa manhã de primavera, como de costume, Louise acordou e foi até o jardim observar suas flores. De imediato ela percebeu que uma de suas hortências apresentava coloração rosa, a qual de costume tinha tons de azul. E era somente uma que apresentava tal coloração, justamente a que estava em um vaso separado do canteiro. Ela ficou analisando sua hortências de tom anormal com admiração e surpresa, tentando entender o porquê da diferença de cor. Depois de um tempo analisando a planta, Louise resolveu ir questionar sua mãe sobre o ocorrido:

— Mãe! Vamos até o jardim. Não sei o que aconteceu com a hortências que está no vaso. As suas flores estão com outra cor.

Kátia responde:

— Mudou de cor? Como assim? Conte essa história direito.

— Mãe você precisa ver, vem logo!

As duas foram até o jardim e Kátia também ficou surpresa com a discordância da cor da flor. Louise então perguntou:

— Mãe, por que a flor não está azul como as outras?

Ela então responde:

— Filha, eu não sei o que está acontecendo.

— A senhora colocou algo de diferente nas plantas? Porque você vive pegando dicas de cultivo das suas amigas Helena e Maria.

— De diferente? Só coloquei calcário nessa planta! A Helena disse que fazia muito bem para o solo colocar coisas químicas. E a Maria já colocou em suas plantas também.

Neste dia Louise ficou sem sua resposta, mas isso não saiu de sua cabeça. No dia seguinte, durante a aula de química, ela resolveu contar para sua professora do ocorrido com sua planta e a questionou o porquê.

A professora Ana começou a explicar sobre a dúvida de Louise e para isso falou sobre pH, acidez do solo, basicidade, mas Louise não entendeu muito bem e foi tirar mais dúvidas com a professora. Afinal qual a relação do calcário, da cor da flor e do pH?

Agora vocês são os professores de Louise e devem ajudá-la a compreender o caso!

Fonte: Pauli, *et.al*, 2023.

A aplicação dessa metodologia aconteceu da seguinte forma: Na primeira aula a turma foi dividida em duplas, onde receberam as cópias do (EC) e tiveram cerca de 10 minutos para leitura e para tentar descobrir a resolução, as ideias iniciais dos estudantes deveriam ser registradas e apresentadas coletivamente. Depois deveriam apresentar em slides perguntas sobre os elementos apresentados no (EC), as perguntas seriam respondidas em uma breve introdução no decorrer da apresentação, elas iriam identificar o conhecimento prévio dos estudantes acerca do conteúdo. Em seguida, as duplas receberam o material de apoio para realizar o experimento de identificação de pH com os indicadores ácido-base do chá do repolho roxo (Pauli, *et.al*, 2023).

Na segunda aula os estudantes deveriam trazer de casa a resolução do estudo de caso, e apresentar para todos, mas tarde os estudantes realizaram um debate e fizeram exposições orais através de uma mesa redonda.

Em seguida, foi passado um vídeo, elaborado pelas autoras, onde houve identificação de pH com quatro amostras de solos diferentes (uma com sulfato de cobre, outra com calcário, uma amostra sem adição de substância química “branco” e um solo retirado do quintal). Foi por meio dessas análises, que os estudantes tentariam identificar se o pH do solo estava ácido ou básico, e quais cores as hortênsias floresceriam em cada solo, e por último, os estudantes anotavam o resultado do experimento, respondendo assim seus questionamentos iniciais. Essa metodologia se mostrou bastante interessante para os estudantes (Pauli, *et.al*, 2023).

### **3.1.1.5 Gamificação**

Os jogos digitais demonstraram-se uma ótima ferramenta para quebrar a barreira tradicional. Segundo Pereira, (2014) a aprendizagem por experiência e a participação ativa nas decisões dos jogos, geram bons resultados, como a aprendizagem por meio de questionamentos; a autenticidade em que a assimilação ocorre mais facilmente quando o ambiente for realístico, que

observamos nas recompensas ao passar de nível; e a atividade em grupo, que é presente em muitos jogos de colaboração.

Nesse sentido, Martinho e Pombo (2009) destacaram que os jogos digitais são um meio de tornar o ensino mais lúdico e autêntico, e são ótimas ferramentas para quebrar a barreira tradicional, tendo mais tempo reservado para observação, análise e discussão, oportunizando assim situações de maior comunicação, ainda que a gamificação pode, por exemplo, permitir simulações de estruturas celulares para serem observadas de maneira mais detalhada.

Silva (2021) realizou um estudo com sete professores que lecionam ciências no ensino Fundamental II e biologia no Ensino Médio na cidade de Desterro-PB sobre estratégias metodológicas utilizadas pelos docentes, em que os mesmos foram denominados de: (P1, P2, P3, P4, P5, P6 e P7). Na votação acerca das metodologias utilizadas por eles, cerca de 70% admitiram usar raramente a gamificação, o que demonstra que há uma falta de dinamicidade por parte desses profissionais, em que outras metodologias consideradas mais dinâmicas como palestras e dramatização sequer foram usadas por eles.

Silva (2021) aborda que o professor (P7) foge um pouco da resposta dos outros professores em que ele retrata que “Elaboro slides a partir dos conteúdos apresentados pelo livro didático, e faço uso de games como o Kahoot abordando o conteúdo proposto”. Nesse sentido, O professor (P4) diz que “No Kahoot eles gostam muito, e relatam que aprendem brincando”. Esses resultados evidenciam que essa metodologia proporciona aos estudantes uma nova visão de aprendizagem.

### **3.2 Papel do professor na escolha das metodologias**

Lima e Vasconcelos (2006) ressaltam que o professor de ciências tem que lidar com a constante transformação da ciência, dado que, a todo momento, surgem informações novas, cabendo a ele absorver essas informações e transformá-las, de forma que se torne “palatáveis” para seu estudante.

Nesse panorama surge uma necessidade de que o professor busque a melhor forma de repassar o seu conhecimento aos estudantes, buscando metodologias de ensino que facilitem o aprendizado, o uso de metodologias alternativas propõe uma “mudança significativa na prática de educadores” que pretendem ensinar ciências; não é por acaso que o uso sistemático de métodos tradicionais é considerado por muitos estudantes como entediante, maçante e pouco proveitoso (Yamazaki e Yamazaki, 2006).

Para Borges e Alencar (2014) as metodologias ativas são formas de desenvolver a aprendizagem que os professores utilizam na busca de conduzir a formação crítica de futuros profissionais nas mais diversas áreas. A utilização dessas metodologias pode favorecer a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos da vida do estudante.

### **3.3 Sugestões de estratégias de ensino citadas nos artigos**

Além das metodologias inovadoras, os artigos selecionados demonstram estratégias de aprendizagem que podem ser usadas no ensino de ciências. Dentre as estratégias podemos citar o ensaio do conteúdo a ser aprendido por repetição; a conexão entre o que vai ser aprendido e o que já foi ensinado aos alunos em séries anteriores. Em nível mais específico, as estratégias de aprendizagem podem ser consideradas como qualquer procedimento adotado para a realização de uma determinada tarefa. (Yamazaki e Yamazaki, 2006).

Yamazaki e Yamazaki (2006), apontaram em seus estudos estratégias de ensino eficazes, são elas: a interdisciplinaridade, utilizando poesias para abordar a parte histórica da ciência, de como as teorias hoje existentes foram surgindo; a busca dos conhecimentos prévios dos alunos; o uso de teatro para assimilação de conteúdo; o uso de histórias em quadrinhos para elucidar os cientistas e suas teorias, além de outros temas; a confecção de mapas mentais, junto com os alunos, para organizar o conteúdo que foi ensinado; modelos didáticos, entre outros.

Nesse contexto, Cachapuz *et.al* (2004) abordam que o uso de modelos didáticos e experimentos, que podem ser feitos tanto pelos professores quanto pelos alunos, é uma metodologia bastante interessante que gera uma interação aluno-aluno e aluno-professor. Nesse sentido, Diesel (2005), afirma que filmes, projeções e documentários, mapa conceitual, seminário e tempestade cerebral são metodologias que tem grande aceitação entre os estudantes.

Nascimento e Costa (2002) sugerem a realização de visitas a museus, parques, zoológicos, como ambientes de divulgação da ciência; as atividades educativas oferecidas nesses espaços induzem diferentes níveis de interatividade entre os visitantes e os animais, e apresentar a esses estudantes conteúdos que estão presentes em seus cotidianos, fazendo práticas e aulas ao ar livre, ou em espaços fora da sala de aula, irá auxiliar de forma significativa no aprendizado deles.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As metodologias ativas destacadas no presente trabalho, mostraram-se bastante pertinentes e um possível caminho para desmistificar o ensino de ciências. Elas lhes conferem mais ludicidade, além de desempenhar no estudante partes fundamentais para sua trajetória na construção do seu “eu”, se tornando dessa forma seres ativos na sua aprendizagem.

Foi demonstrado que a aplicação das metodologias ativas destacadas nesse artigo trouxe bastante benefícios como o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, e inspiração na tomada de decisões na vida dos estudantes. A metodologia mais citada pelos autores foi a ABP. Foi destacado que a APP dar mais autonomia ao estudante e desenvolve a sua socialização, o EC demonstrou utilizar uma linguagem de conhecimento de mundo para desenvolver habilidades específicas no estudante o trabalhando-o de maneira integral, a sala de aula demonstrou ser uma metodologia bastante promissora principalmente após a pandemia de Covid-19, e a gamificação demonstrou ser a metodologia mais tecnológica.

O presente trabalho elencou também o papel do professor na escolha das metodologias ativas como os benefícios da aplicação das mesmas na vida dos estudantes, e trouxe ainda sugestões de estratégias enfatizadas nos artigos para o ensino de ciências.

## REFERÊNCIAS

AGRA, G. et al. Análise do conceito de Aprendizagem Significativa à luz da Teoria de Ausubel. **Revista Brasileira de enfermagem**. [online]. 2019, vol.72, n.1, 2019, vol.72, n.1, pp.248-255. ISSN 1984-0446. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/reben/v72n1/pt\\_0034-7167-reben-72-01-0248.pdf](https://www.scielo.br/pdf/reben/v72n1/pt_0034-7167-reben-72-01-0248.pdf). Acesso: 01 ago. 2023.

BERBEL, N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes**. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999>. Acesso: 26 fev. 2024.

BORGES, T.S; ALENCAR, G.; Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**; nº 04, p. 1 19-143, 2014. Disponível em: <https://www.cairu.br/revista/artigos4.html>. Acesso: 03 set. 2023.

BRASIL, **A área de ciências da natureza**, 2020. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/a-area-de-ciencias-da-natureza>. Acesso em 23 jul. 2023.

CACHAPUZ, A. F. PRAIA, J. F. JORGE, M. **Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico**. Ciência & educação, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132004000300005&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132004000300005&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso: 01 ago. 2023.

COCATO, M.; FARIA A.: Aprendizagem Baseada em Projeto. In. COSTA, OLIVEIRA e CECY, (Orgs) **Metodologias Ativas: aplicações e vivências em Educação Farmacêutica**. São Paulo. Abenfarbio. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jcse/a/PFVrRFtRtnCYJR4SDW3vSTx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 06 ago. 2023.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2009.

DIESEL, A.; DIESEL, D. MARTINS, S.N.; Metodologias ativas no ensino superior: Um estudo de caso: Educação e Produção do Conhecimento nos Processos Pedagógicos. **Anais do Seminário de Educação, Conhecimento e Processos Educativos**, v.1, p.1-7, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/seminarioECPE/article/view/2123>. Acesso: 04 set. 2023.

EL CHAER, G. Aprendizagem Baseada em Problemas. In. COSTA, OLIVEIRA e CECY, (Orgs) **Metodologias Ativas: aplicações e vivências em Educação Farmacêutica**. São Paulo. Abenfarbio. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jcse/a/PFVrRFtRtnCYJR4SDW3vSTx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 06 ago. 2023.

FERREIRA, A.N. **Uso de sala de aula invertida no ensino de ciências**. 2020. 48f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/25632/3/aulainvertidaensinociencias.pdf>. Acesso: 29 fev. 2024.

FREIRE, A. M. A. A pedagogia da libertação em Paulo Freire / Ana Maria Araújo Freire (Org.). – São Paulo: **Editora UNESP**, 2001. Disponível em: [disciplinas.usp.br/pluginfile.php/7543713/mod\\_resource/content/1/E4%20-%20Texto%203.pdf#:~:text=A%20pedagogia%20da%20liberta%C3%A7%C3%A3o%20em%20Paulo%20Freire%20%2F%20Ana%20Maria%20Ara%C3%BAjo,Paulo%3A%20Editora%20UNESP%2C%202001](https://disciplinas.usp.br/pluginfile.php/7543713/mod_resource/content/1/E4%20-%20Texto%203.pdf#:~:text=A%20pedagogia%20da%20liberta%C3%A7%C3%A3o%20em%20Paulo%20Freire%20%2F%20Ana%20Maria%20Ara%C3%BAjo,Paulo%3A%20Editora%20UNESP%2C%202001). Acesso: 15 jan. 2024.

FREIRE, P. (2005). **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6021142/mod\\_resource/content/1/E4%20-%20Texto%201.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6021142/mod_resource/content/1/E4%20-%20Texto%201.pdf). Acesso: 15 jan. 2024.

GARCIA, P. S. Inovação e formação contínua de professores de ciências. **Educação em foco**, v. 13, p. 161–189, 2009. Disponível em: [esearchgate.net/publication/281148784\\_Inovacao\\_e\\_formacao\\_continua\\_de\\_professores\\_de\\_ciencias/citation/download](https://www.researchgate.net/publication/281148784_Inovacao_e_formacao_continua_de_professores_de_ciencias/citation/download). Acesso: 27 fev. 2024.

JÚNIOR, R. S. O; SILVA, B.R; SILVA, V. M. M.A. Metodologias ativas no ensino de ciências: a aplicação de atividades em grupo para estimular o aprendizado na zona de desenvolvimento proximal. **Revista vivências em ensino de ciências**, 2ª Edição Especial, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/238706/30444>. Acesso: 27 de fev. 2024.

KLAUSEN, L. S; **Aprendizagem significativa: um desafio**, 2017. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25702\\_12706.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25702_12706.pdf). Acesso: 31 jul. 2023.

LIMA, J. M. M. et al. (2012). Aproximação entre a teoria histórico-crítica e a Aprendizagem Significativa: uma prática pedagógica para o Ensino de Biologia. **Aprendizagem Significativa em Revista**. Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 54-64. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID31/v2\\_n2\\_a2012.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID31/v2_n2_a2012.pdf). Acesso em: 02 ago. 2023.

LIMA, K. E. C. VASCONCELOS, S. D. **Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife**. Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação, Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, p. 397. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n52/a08v1452> . Acesso: 30 jul. 2023.

MARIN, M. J. S., LIMA, E. F. G., PAVIOTTI, A. B., MATSUYAMA, D. T., SILVA, L. K. D. D., GONZALEZ, C., ...; ILIAS, M. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das Metodologias Ativas de Aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, p. 13–20, 2014. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbem/a/PgYxhjqpFYqvYK8HvQkDtP/?format=html>. Acesso: 05. set. 2023.

MARTINHO, T. POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vol.8 Nº2 (2009). Disponível em: [http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART8\\_Vol8\\_N2.pdf](http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART8_Vol8_N2.pdf). Acesso em: 01 mar. 2024.

MASSON, T. J., MIRANDA, L. F., MUNHOZ JR, A. H.; CASTANHEIRA, A. M. P. Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL). **XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 2012. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/7/artigos/104325.pdf>. Acesso: 08 ago.2023.

MEC. CONSED. UNDIME. **Base Nacional Comum Curricular**, segunda versão revista, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc2versao.revista.pdf>. Acesso: 24 jul. 2023.

NASCIMENTO, S. S. COSTA, C. B. **Um final de semana no zoológico: um passeio educativo?** Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências, v. 4, n. 1, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v4n1/1983-2117-epec-4-01-00086>. Acesso: 31 jul.de 2023.

OLIVEIRA, G.: Estudo de Casos. In COSTA, OLIVEIRA e CECY, (Orgs) **Metodologias Ativas**: aplicações e vivências em Educação Farmacêutica. São Paulo. Abenfarbio. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/PFVrRFtRtnCYJR4SDW3vSTx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 06 ago. 2023.

PAULI, D. V. G; SANTOS, L. R; SILVA, M. S; WENZEL, J.S. Um relato de iniciação à docência: o uso do estudo de caso no ensino de ciências. **Ciência em tela** – Volume 16, 2023. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/16sa1.pdf>. Acesso: 27 fev. 2024.

PAVANELO, E. LIMA, R. **Sala de Aula Invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 31, n. 58, p. 739-759, ago, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/czkXrB369jBLfrHYGLV4sbb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29. fev. 2024.

PEREIRA, A. P. M. **As tecnologias digitais como instrumento de apoio pedagógico**. Brasília (DF), julho de 2014. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/9089/1/2014\\_AnaPaulaMartinsPereira.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/9089/1/2014_AnaPaulaMartinsPereira.pdf). Acesso: 01 mar. 2024.

PILETTI, N. **Psicologia Educacional**. 17ª ed. São Paulo: Ática, 2004.

PILETTI, N. ROSSATO, S. M. **Psicologia da aprendizagem**. São Paulo: Contexto, 2011. Disponível em: [https://rocketseat.com.br/maratonadev/inscricao/3.0?gclid=EAlaIQobChMI3lix0Z\\_U5wIVeAq5Bh3P1QG2EAEYASAAEGlkr\\_D\\_BwE](https://rocketseat.com.br/maratonadev/inscricao/3.0?gclid=EAlaIQobChMI3lix0Z_U5wIVeAq5Bh3P1QG2EAEYASAAEGlkr_D_BwE). Acesso: 24 jul. 2023.

PINTO, A.S. da S.; BUENO, M.R.P.; SILVA, M.A.F. do A.; SELLMANN, M.Z.; KOEHLER, S.M.F. Inovação didática - projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: Uma experiência com "peerinstruction". **Janus**, Lorena, p.75-87, n. 15, 2012. Disponível em: [atecead.com.br/ativas/parte09/texto09\\_01.pdf](http://atecead.com.br/ativas/parte09/texto09_01.pdf). Acesso: 04 ser. 2023.

ROCHA, E.F. **Metodologias Ativas: um desafio além das quatro paredes da sala de aula**. P.1-8, 2014. Disponível em: [http://www.abed.org.br/arquivos/Metodologias\\_Ativas\\_alem\\_da\\_sala\\_de\\_aula\\_Enilton\\_Rocha.pdf](http://www.abed.org.br/arquivos/Metodologias_Ativas_alem_da_sala_de_aula_Enilton_Rocha.pdf). Acesso em: 04 ago. 2023.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, E.G. M. MORAES, D. A. F. **O uso pedagógico das tdc no processo de ensino e aprendizagem: caminhos, limites e possibilidade**. In: PARANÁ. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor pde. Paraná: Paraná Governo do Estado, 2015. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_uel\\_ped\\_artigo\\_edina\\_guardevi\\_marques\\_silva.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uel_ped_artigo_edina_guardevi_marques_silva.pdf). Acesso: 10 ago. 2023.

SILVA, G. T. **Estratégias metodológicas utilizadas pelos docentes de ciências/biologia nas escolas públicas da cidade de Desterro-PB**, 2021. Disponível em: [https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/1785/1/TCC\\_Georgia%20Tavares ESTRATEGIAS%20METODOL%20GICAS%20UTILIZADAS%20PELOS%20DOCENTES.pdf](https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/1785/1/TCC_Georgia%20Tavares ESTRATEGIAS%20METODOL%20GICAS%20UTILIZADAS%20PELOS%20DOCENTES.pdf). Acesso em: 28 fev.2024.

SILVA, L.G; LIMA, M.B; DIAS, L. F. Aprendizagem baseada em projetos no ensino de Ciências com enfoque na aprendizagem colaborativa. **Dialogia**, São Paulo, n. 45, p. 1-20, e24026, maio/ago, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/24026/10352>. Acesso: 28 fev. 2024.

YAMAZAKI, S. C. YAMAZAKI, R. M. O. **Sobre o uso de metodologias alternativas para ensino-aprendizagem de ciências. Educação e diversidade na sociedade contemporânea**. Ed. Coelho MS, 2006. Disponível em: [https://www.academia.edu/2107545/SOBRE\\_O\\_USO\\_DE\\_METODOLOGIAS\\_ALTERNATIVAS\\_PARA\\_ENSINO\\_APRENDIZAGEM\\_DE\\_CIENCIAS\\_1](https://www.academia.edu/2107545/SOBRE_O_USO_DE_METODOLOGIAS_ALTERNATIVAS_PARA_ENSINO_APRENDIZAGEM_DE_CIENCIAS). Acesso: 30 jul. 2023.