



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

**SALA DE AULA INVERTIDA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA  
PARA O ENSINO DE ESTADOS DE AGREGAÇÃO E  
TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA**

**ERACI MARTINS DA FONSECA VALENTIM**

**PROF.<sup>a</sup> DRA. ELANE CHAVEIRO SOARES**  
ORIENTADORA

Cuiabá–MT  
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

**SALA DE AULA INVERTIDA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA  
PARA O ENSINO DE ESTADOS DE AGREGAÇÃO E  
TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA**

**ERACI MARTINS DA FONSECA VALENTIM**

*Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais – Mestrado Profissional, do Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso, como exigência para a obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências Naturais. Área de concentração: Ensino de Química. Linha de pesquisa: Formação de Professores para o Ensino de Ciências Naturais.*

**PROF.<sup>a</sup> DRA. ELANE CHAVEIRO SOARES**  
ORIENTADORA

Cuiabá–MT  
2023

### Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

V155s Valentim, Eraci Martins da Fonseca.

Sala de Aula Invertida: uma proposta didática para o ensino de estados de agregação e transformações da matéria [recurso eletrônico] / Eraci Martins da Fonseca Valentim. -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 88 f., il. color., pdf). -- 2023.

Orientadora: Elane Chaveiro Soares.

Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências Naturais, Cuiabá, 2023.

Modo de acesso: World Wide Web: <https://ri.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

1. Ensino de Ciências.. 2. Metodologias Ativas.. 3. Sala de Aula Invertida.. I. Soares, Elane Chaveiro, *orientador*. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: SALA DE AULA INVERTIDA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTADOS DE AGREGAÇÃO E TRANSFORMAÇÕES DA MATÉRIA

AUTORA: MESTRANDA ERACI MARTINS DA FONSECA VALENTIM

Dissertação defendida e aprovada em 17 de fevereiro de 2023.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA

1. DOUTORA ELANE CHAVEIRO SOARES (PRESIDENTE DA BANCA / ORIENTADORA)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT

2. DOUTOR MARCEL THIAGO DAMASCENO RIBEIRO (EXAMINADOR INTERNO)

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT

3. DOUTORA FABIANA APARECIDA DA SILVA (EXAMINADORA EXTERNA)

INSTITUIÇÃO: Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT

CUIABÁ, 17/02/2023.



Documento assinado eletronicamente por **ELANE CHAVEIRO SOARES, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 17/02/2023, às 17:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **MARCEL THIAGO DAMASCENO RIBEIRO, Docente da Universidade Federal de Mato Grosso**, em 18/02/2023, às 22:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fabiana Aparecida da Silva, Usuário Externo**, em 23/02/2023, às 17:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufmt.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufmt.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5489647** e o código CRC **77DD3856**.

## DEDICATÓRIA

À minha família: meu esposo João Augusto e meus filhos Ana Karolina e Eduardo Augusto, meus tesouros, por me mostrarem que a compreensão e o companheirismo são também gestos de amor.

À minha Mãe e minhas irmãs, pelo incentivo, pelo apoio, pelas orações e pela amizade no decorrer deste caminho.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela sua infinita graça e por me permitir viver este período de desenvolvimento pessoal e acadêmico.

À Prof.<sup>a</sup> Elane Chaveiro Soares, minha orientadora, pelo cuidado, pela oportunidade e pelos esforços despendidos na orientação durante o curso.

Ao Prof. Marcel Thiago Damasceno Ribeiro, pelo companheirismo no decorrer de meu percurso profissional e pelo constante incentivo à vida acadêmica.

À Prof.<sup>a</sup> Fabiana Aparecida da Silva, pela disposição em participar da banca e por suas contribuições na qualificação.

Ao professores e colegas do grupo de estudos do LabPEQ.

Aos professores do PPGE-CN, pelos ensinamentos compartilhados durante as aulas, em especial, ao professor Miguel, por todas as vezes que atendeu às minhas solicitações.

Aos professores participantes da pesquisa, que me ajudaram a realizar este trabalho.

Ao PIBID/Química/UFMT, do qual participei, que me serviu de motivação para engajar em uma pós-graduação e aprimorar a minha prática em sala de aula.

Ao meu esposo João Augusto, pela compreensão e por me acompanhar nesse momento de desenvolvimento acadêmico.

Em especial, aos meus filhos queridos, Ana Karolina e Eduardo Augusto, pela força e pelo carinho.

Aos colegas de curso, pelo compartilhamento, especialmente à Kleyva e à minha parceira de mestrado Vanessa.

Às minhas irmãs, à minha sogra e às minhas cunhadas, pelas orações e pelo carinho.

À Jossandra, minha gratidão, pela sua disposição nas idas e vindas.

Enfim, a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

*“Educar é preparar para o futuro e se queremos educar para o futuro, não podemos continuar aplicando métodos do passado”  
(EMERICK et.al., 2022, p. 1).*

## **LISTA DE SIGLAS**

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
MT	Mato Grosso
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
SAI	Sala de Aula Invertida
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Participação do aluno e do professor nas metodologias ativas .....	24
Figura 2 – Resumo quanto à origem da aula invertida .....	33
Figura 3 – Pilares da aprendizagem invertida .....	34
Figura 4 – Momentos da sala de aula invertida .....	35
Figura 5 – Vantagens da sala de aula invertida .....	36
Figura 6 – Momentos da sala de aula invertida .....	51
Figura 7 – Metodologias ativas integradas à sala de aula invertida .....	52

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Produções identificadas no catálogo da Capes no período de 2017 a 2021 .....	40
Quadro 2 – Livros didáticos analisados sobre a temática Matéria e Energia .....	54
Quadro 3 – Estados de agregação e transformações da matéria nos livros didáticos.....	54
Quadro 4 – Perfil profissional dos professores.....	57
Quadro 5 – Respostas da Questão A .....	59
Quadro 6 – Respostas da Questão B.....	60
Quadro 7 – Respostas da Questão C.....	61
Quadro 8 – Respostas da Questão D .....	62
Quadro 9 – Respostas da Questão E.....	63
Quadro 10 – Respostas da Questão F .....	64
Quadro 11 – Respostas da Questão H .....	65
Quadro 12 – Respostas dos professores quanto aos itens avaliados na Questão 1.....	67
Quadro 13 – Respostas da Questão 2 .....	68
Quadro 14 – Respostas da Questão 3 .....	70
Quadro 15 – Respostas da Questão 4 .....	71
Quadro 16 – Percepção dos participantes quanto à finalidade do guia didático .....	76
Quadro 17 – Observações sobre a pesquisa.....	77

## SUMÁRIO

---

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 TRAJETÓRIA PERCORRIDA .....</b>	<b>14</b>
2.1 PERCURSO PROFISSIONAL .....	14
2.2 O TRABALHO DE PESQUISA.....	15
2.2.1 Justificativa .....	15
2.2.2 Hipótese .....	15
2.2.3 Objetivo primário.....	16
2.2.4 Objetivos secundários .....	16
2.2.5 Problema .....	16
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA .....</b>	<b>17</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	17
3.2 PERCURSO METODOLÓGICO .....	18
<b>4 METODOLOGIAS ATIVAS E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>
4.1 IMPLICAÇÕES SOBRE A PRÁTICA DOCENTE .....	22
4.2 PANORAMA DAS PESQUISAS EM METODOLOGIAS ATIVAS .....	25
4.3 METODOLOGIAS ATIVAS .....	29
4.3.1 Quebra-cabeça ( <i>Jigsaw</i> ).....	29
4.3.2 Rotação por estações ( <i>Rotation by seasons</i> ).....	30
4.3.3 Aquário ( <i>Fishbow</i> ).....	30
4.3.4 Instrução pelos colegas ( <i>Peer Instruction</i> ) .....	31
4.3.5 Gamificação .....	32
<b>5 SALA DE AULA INVERTIDA E O ENSINO DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>
5.1 A AULA INVERTIDA: ORIGEM, MÉTODO E CONCEPÇÕES.....	33
5.2 SALA DE AULA INVERTIDA: O ESTADO DA QUESTÃO .....	39

<b>6 PRODUTO EDUCACIONAL .....</b>	<b>49</b>
6.1 O MESTRADO PROFISSIONAL E O PRODUTO EDUCACIONAL .....	49
6.2 O PRODUTO EDUCACIONAL DA PESQUISA .....	50
6.2.1 Proposta didática do guia.....	51
6.2.2 Estados de agregação e transformações da matéria.....	52
<b>7 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>57</b>
7.1 PERFIL PROFISSIONAL DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	57
7.2 A METODOLOGIA ATIVA NO CONTEXTO DA ESCOLA .....	59
7.3 A AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL .....	66
7.4 O ENGAJAMENTO DOS PARTICIPANTES NA PESQUISA .....	71
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>78</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>80</b>

## RESUMO

Na educação básica de nível médio, o professor ainda enfrenta desafios em diversificar sua prática docente por meio de aulas que sejam diferentes das expositivas. Diante disso, tem-se, como objetivo de pesquisa, criar e avaliar um produto educacional na forma de um guia didático, que utiliza a metodologia ativa da sala de aula invertida (SAI), para ensinar conhecimentos de estados de agregação e transformações da matéria. Esse material pedagógico é uma proposta didática de ensino, com conhecimentos científicos articulados às competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que se projeta para a área de ensino de ciência da natureza da educação básica. A pesquisa consistiu na investigação da prática docente sobre a metodologia ativa no contexto escolar e no estudo amplo e detalhado de conhecimentos para a elaboração de um produto educacional. Assim, apresentou-se o problema da pesquisa, expresso da seguinte forma: *Qual é a potencialidade de uma proposta didática que utiliza a metodologia ativa da sala de aula invertida para ensinar conhecimentos de estados de agregação e transformações da matéria?* Para elucidar essa questão, realizou-se uma investigação com abordagem qualitativa, por meio de pesquisa exploratória e estudo de caso. A revisão da literatura foi feita por meio de livros, artigos, revistas, periódicos, teses e dissertações. A etapa da coleta de dados foi realizada na escola, por meio da aplicação de questionários e entrevista semiestruturada a quatro professores da área de ciências da natureza que atuam na educação básica. Os dados foram tratados empregando-se o método de análise de conteúdo. A avaliação do produto educacional pelos professores participantes da pesquisa foi satisfatória, pois os dados fornecidos na avaliação possibilitaram adequações ao material, ao passo que também evidenciaram a sua validação diante do contexto escolar em que se projetou o produto educacional.

**Palavras-chave:** ensino de ciências; metodologias ativas; sala de aula invertida.

## ABSTRACT

In a high school basic education, the teacher still faces challenges to diversify his teaching practice through different classes from lectures. In view of this, the research objective is to create and evaluate an educational product in the form of a didactic guide, which uses the active methodology of the flipped classroom (SAI), to teach the knowledge of states to aggregation and transformation of matter. This pedagogical material is a didactic teaching proposal, with scientific knowledge articulated to the competencies and abilities of the National Common Curricular Base (BNCC), which is designed for the area of teaching natural science in basic education. The research consisted of the investigation of teaching practice on the active methodology in the school context and in the broad and detailed study of knowledge for the elaboration of an educational product. Thus, the research problem was presented, expressed as follows: What is the potential of a didactic proposal that uses the active methodology of the flipped classroom to teach the knowledge of states of aggregation and occurrences of the matter? To elucidate this issue, an investigation was carried out with a qualitative approach, through exploratory research and case study. The literature review was carried out through books, articles, magazines, periodicals, thesis and dissertations. The data collection stage was carried out at the school, through the application of tests and semi-structured interviews with four teachers in the area of natural sciences who attend basic education. Data were treated using the content analysis method. The evaluation of the educational product by the teachers participating in the research was satisfactory, as the data provided in the evaluation made it possible to adapt the material, while also demonstrating its validation in the school context in which the educational product was designed.

**Keywords:** science teaching; active methodologies; flipped classroom.

# 1 INTRODUÇÃO

---

Durante a trajetória docente na educação básica, muitos professores enfrentam dificuldades em diversificar sua prática em sala, apoiando-se apenas em aulas expositivas. No processo de ensino e aprendizagem, compreendemos que essas aulas têm o seu momento, mas não é a única maneira de ensinar. Diante desse contexto, o nosso entendimento é de que a prática docente em sala de aula deve ser diversificada, combinando espaços, tempos, atividades e metodologias.

No tocante ao ensino de ciências, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) fazem referências no sentido de repensar a prática docente frente à sociedade contemporânea. Eles ressaltam que a maioria dos professores permanece seguindo o livro didático, insistindo na memorização de informações isoladas e na exposição de conteúdo como forma principal de ensino.

Corroborando com o assunto, Demo (2011) aponta que, na prática em sala de aula, não cabe mais um método tradicional de ensino, em que o aluno continua recebendo informações passivamente. Nessa vertente de refletir para transformar a prática, já afirmava Chassot (2003) que o professor pode deixar de ser informador e passar a ser formador, conduzindo o aluno às suas descobertas mediante a orientação, sendo esta uma perspectiva que precisamos ter enquanto docentes da educação básica ao desenvolver a nossa prática.

Diante dos avanços tecnológicos e das diferentes formas de se comunicar e compartilhar informações, observamos que é preciso mudanças na postura do professor quanto à prática em sala de aula, por meio da implementação de novas estratégias. No entanto, percebe-se que, no contexto escolar, persiste a concepção tradicional de ensino, que, por vezes, leva a uma única forma de ensinar e acarreta dificuldades para que diferentes estratégias possam ser implementadas em sala de aula.

Nesse cenário, os recursos tecnológicos podem ser uma opção, quando combinados com estratégias de ensino para diversificar as práticas pedagógicas no âmbito escolar, mas, nesse contexto, é possível evidenciar as dificuldades na prática docente quanto à utilização de tecnologias digitais para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, existe a compreensão de que utilizar as tecnologias adaptadas para prática em sala de aula impõe um grande desafio às rotinas escolares enfrentadas por professores da educação básica, que lidam com um significativo número de alunos.

Ao considerar o desafio, utilizamos o entendimento de Soares (2012) para refletir no sentido de que temos que ter uma ação criativa e intencional em nossa prática docente que proporcione, nas aulas, um conjunto de interações entre professores e alunos, situadas na ação de quem aprende como sujeitos cognitivos, confrontando os meios de transformação sem ter que responsabilizar um ou outro pelo sucesso da aula.

Mediante o exposto, o modelo da sala de aula invertida (SAI) se apresenta como uma estratégia de ensino que pode contribuir com a prática docente em sala de aula, na mudança de postura do professor, que se posiciona como mediador do processo, deslocando a atenção para o aluno e para a aprendizagem. Segundo Bacich e Moran (2018), a SAI é uma metodologia que ultrapassa as barreiras da sala de aula. Já para Bergmann e Sams (2018, p. 26), “esse método é replicável, escalável, personalizável e facilmente ajustável às idiossincrasias de cada professor”.

Diante dessas considerações, pesquisamos sobre as metodologias ativas no ensino de ciências, aprofundando nossa investigação no modelo da SAI, para produzir e avaliar um produto educacional que poderá ser utilizado como recurso didático de apoio à prática docente em sala de aula.

Quanto à estruturação, esta dissertação se apresenta da seguinte forma: no capítulo *Trajetória Percorrida*, mostramos a trajetória profissional da pesquisadora e as características da pesquisa; em *Metodologia da Pesquisa*, caracterizamos os aspectos metodológicos da pesquisa e o percurso desenvolvido para alcançar os objetivos e responder à pergunta-problema; já no capítulo *Metodologias Ativas e a Educação em Ciências*, destacamos os conceitos metodológicos e os estudos realizados em produções acadêmicas de pesquisadores que investigaram essa temática na educação em ciências; em *Sala de Aula Invertida e o Ensino de Ciências*, apresentamos os estudos realizados sobre a metodologia SAI no ensino de ciências; no capítulo intitulado *Produto Educacional*, abordamos as características do mestrado profissional e a relevância do produto educacional no âmbito da pesquisa; em *Resultados e Discussões*, mostramos as respostas obtidas na fase de coleta de dados e a análise e discussão desses dados; na *Considerações Finais*, são apresentadas as ponderações conclusivas a respeito da pesquisa. Por fim, relacionamos as referências bibliográfica utilizadas.

## **2 TRAJETÓRIA PERCORRIDA**

---

Neste capítulo, temos como objetivo apresentar o percurso profissional da professora pesquisadora e as características da pesquisa desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais. Assim, destaco a minha formação acadêmica, a trajetória profissional, o acesso ao mestrado profissional e os elementos do projeto que culminaram na realização desta pesquisa.

### **2.1 PERCURSO PROFISSIONAL**

Acreditei que o conhecimento poderia me proporcionar a formação profissional e ajudar a realizar o meu sonho de um dia ser uma professora. Pensando assim, iniciei minha jornada em busca desse conhecimento para a minha formação acadêmica, a qual passo a descrever a seguir.

Comecei a trilhar a minha formação profissional para ser professora no ano de 2001, quando fui aprovada no vestibular da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) para licenciatura plena em Química. Em 2004, fiz meu estágio de regência na Escola Estadual Pascoal Ramos, atualmente com o nome Escola Estadual Professor Welson Mesquita de Oliveira. Já no ano de 2005, atribui aulas como professora contratada nessa escola e concluí a graduação. Desde então, faço parte do quadro de professores até os dias atuais.

Em 2012, por meio de concurso público para professor da educação básica do estado de Mato Grosso, veio a oportunidade de me efetivar como docente. Essa aprovação ocorreu após inúmeros desafios enfrentados, muitos estudos e tempo de preparação.

No ano de 2016, em nível de especialização, concluí a pós-graduação (lato sensu) em Educação com ênfase nos ensinamentos fundamental II e médio, elevando o nível da minha formação. No entanto, acredito que a formação profissional na área da educação é uma constante, que nos leva à necessidade de estar sempre estudando para agregar novos conhecimentos.

Entre 2015 e 2018, tive a oportunidade de exercer a função de professora de Química e supervisora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na Escola Estadual Pascoal Ramos. E, em outra ocasião, no ano de 2020, atuei novamente no PIBID, o que despertou em mim o engajamento para o ingresso no mestrado.

No ano de 2021, comecei a pós-graduação no mestrado profissional, com as perspectivas de elevar o meu nível de formação e aperfeiçoar a minha prática em sala de aula. Essas foram as razões que me levaram a ter interesse pelo curso de Mestrado em Ensino de Ciências Naturais da UFMT, como também a pesquisar sobre metodologias ativas.

Refletindo essa trajetória desde o início em que comecei a buscar a minha formação profissional até os dias de hoje, sinto-me realizada profissionalmente e permaneço atuante na prática docente como professora de química.

## **2.2 O TRABALHO DE PESQUISA**

Ao me engajar no curso de mestrado profissional, foi necessário um movimento inicial de elaboração do projeto de pesquisa, uma vez que, nessa modalidade de mestrado, o projeto é desenvolvido pelo mestrando no curso, junto ao orientador. Assim, destacam-se, a seguir, os aspectos desse projeto, que podem ser úteis para melhor compreensão da pesquisa realizada.

### **2.2.1 Justificativa**

A pesquisa tem como justificativa colaborar com a prática docente dos professores de ciência da natureza da educação básica, por meio da produção de um produto educacional na forma de guia didático, que utiliza a metodologia SAI para ensinar conhecimentos de estados de agregação e transformações da matéria.

Nesse sentido, os benefícios diretos do aprendizado ocorrem de forma significativa para a pesquisadora e os participantes da pesquisa, uma vez que todos esses estão em fase de formação continuada. Outro benefício, considerado indireto, é a facilitação da interação entre o professor e os alunos, com os objetos de conhecimentos relacionados aos conteúdos e conceitos de estados de agregação e transformações da matéria, que faz parte dos conhecimentos de ciências da natureza ensinados na educação básica, impactando, assim, a prática docente no cotidiano da escola.

### **2.2.2 Hipótese**

A hipótese é que o produto educacional elaborado, a partir da metodologia ativa SAI, integrando diversas estratégias metodológicas, para ensinar conhecimentos de estados

de agregação e transformações da matéria, pode favorecer e diversificar a prática docente na sala de aula.

### **2.2.3 Objetivo primário**

Contribuir para a prática docente, produzindo e disponibilizando um guia didático que apresenta a metodologia SAI para o ensino de estados de agregação e transformações da matéria.

### **2.2.4 Objetivos secundários**

Compreender o que são metodologias ativas e se apropriar dos referenciais relacionados à SAI, utilizar os conhecimentos adquiridos sobre a metodologia SAI para a construção do produto educacional bem como criar e avaliar o produto educacional.

### **2.2.5 Problema**

Ao longo da pesquisa, buscou-se responder à seguinte questão-problema:

*Qual é a potencialidade de uma proposta didática que utiliza a metodologia ativa da sala de aula invertida para ensinar conhecimentos de estados de agregação e transformações da matéria?*

## **3 METODOLOGIA DA PESQUISA**

---

Este capítulo descreve a metodologia da pesquisa em relação à sua caracterização e percurso, consistindo na busca por conhecimentos relacionados ao tema, na investigação do contexto escolar quanto à prática docente, até a avaliação do produto educacional.

### **3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

Para dar resposta à questão-problema, optou-se pela abordagem de investigação qualitativa, por meio da pesquisa exploratória com estudo de caso. A abordagem qualitativa é a que melhor se enquadra neste tipo de estudo, que foi realizado no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais. A natureza dos dados e a análise não se pautam em números, mas em interpretações de pressupostos teóricos e concepções dos participantes da pesquisa. Assim, a análise dos dados envolve a organização, a representação e a formulação de uma interpretação desses participantes (CRESWELL, 2014).

Com base nos fundamentos de Creswell (2014, p. 49–50), “a pesquisa qualitativa começa com pressupostos e uso de estruturas interpretativas/teóricas que informam o estudo do problema da pesquisa, abordando os significados que os indivíduos ou grupo atribuem em um problema social ou humano”. Assim, buscou-se, na análise qualitativa, confrontar os fatos, analisando informações teóricas com as obtidas na realidade do contexto de investigação.

Diante desse entendimento, o primeiro momento da pesquisa se pautou em coletar informações de fontes bibliográficas; enquanto, no segundo, as informações coletadas foram fornecidas por pessoas, ou seja, pelos participantes da pesquisa na escola. Nesse design metodológico de pesquisa, existe a compreensão de que “o elemento mais importante para a identificação de um delineamento é o procedimento adotado para a coleta de dados” (GIL, 2008, p. 43).

Nesse sentido, para delinear os trabalhos de investigação, adotou-se os procedimentos de pesquisa do tipo exploratório. Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória tem como principal objetivo desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e concepções que ainda não foram suficientemente explorados, visando à elaboração de problemas mais precisos e pesquisáveis. De acordo com o autor, habitualmente, esse tipo de pesquisa demanda revisão da literatura, levantamento bibliográfico, entrevista não padronizada e estudo de caso.

A fase exploratória iniciou-se com a pesquisa em material já elaborado, em que buscou desenvolver o estado da questão. Nessa investigação, o estado da questão teve como objetivo “levar o pesquisador a registrar, a partir de um rigoroso levantamento bibliográfico, como se encontra o tema de sua investigação no estado atual da ciência ao seu alcance” (NÓBREGA-THERRIEN; THERRIEN, 2004, p. 7). As fontes bibliográficas utilizadas foram teses e dissertações, pois se entende que essas produções acadêmicas são constituídas por “relatórios de investigações científicas originais ou acuradas revisões bibliográficas” (GIL, 2002, p. 66).

No decorrer da fase exploratória, adotou-se o estudo de caso. Nesse estudo, “em geral, os pesquisadores estudam casos atuais da vida real que estão em andamento de forma que possam reunir informações precisas que não foram perdidas pelo tempo” (CRESWELL, 2014, p. 87).

De acordo com André (2013):

[...] o estudo de caso começa com um plano muito aberto, que vai se delineando mais claramente à medida que o estudo avança. A pesquisa tem como ponto inicial uma problemática, que pode ser traduzida em uma série de questões, em pontos críticos ou em hipóteses provisórias. A problemática pode ter origem na literatura relacionada ao tema, ou pode ser uma indagação decorrente da prática profissional do pesquisador [...] (ANDRÉ, 2013, p. 98).

Nesta pesquisa, a problemática está relacionada ao ensino na estrutura educacional do qual a pesquisadora faz parte. Nesse ponto, o caso se pauta em identificar as potencialidades do produto educacional criado para a prática dos professores da área de ciências da natureza nesse contexto escolar.

Face ao exposto, esses fundamentos metodológicos embasaram a pesquisa e o nosso trabalho durante as investigações diante dos fatos, saberes e contextos dos participantes. Na sequência, descrevemos com mais detalhes as etapas do percurso desenvolvido por meio dessas metodologias de pesquisa.

### **3.2 PERCURSO METODOLÓGICO**

Na fase exploratória, os trabalhos desenvolvidos tiveram como finalidade ampliar os conhecimentos sobre o tema de pesquisa, explorar alternativas, investigar novas ideias e avaliar o produto educacional. Essa etapa da pesquisa foi fundamental para estudar e interpretar os referenciais teóricos, no sentido de formar uma estrutura cognitiva sobre os conhecimentos pesquisados para fundamentar as proposições no produto educacional e possibilitar uma melhor análise e discussão dos dados da pesquisa.

Nesta perspectiva, buscou-se, por meio da revisão na literatura em livros, artigos, revistas, vídeo, teses e dissertações, conhecimentos sobre as metodologias ativas. Em meio aos estudos, foi realizado um levantamento bibliográfico para compreender o atual estado da questão sobre a SAI. Nos livros didáticos, realizaram-se os estudos para identificar conceitos e conteúdos abordados no ensino de ciências sobre estados de agregação e transformações da matéria.

No decorrer dos procedimentos na fase exploratória, foi necessário, em um dado momento, promover uma maior proximidade entre o produto educacional e os participantes da escola ao qual se projeta o produto educacional, para torná-lo mais propositivo. Nessa etapa da pesquisa, foi adotado o estudo de caso.

Dessa forma, as atividades de pesquisa se estenderam para o ambiente escolar, onde foi realizado uma investigação sobre a prática docente dos participantes com relação às metodologias ativas e à avaliação do produto educacional. Essa investigação levou a informações e percepções relevantes quanto à prática dos participantes, que, analisando o produto educacional, contribuíram na adequação e avaliação diante do contexto escolar.

Nesta pesquisa, optou-se pelo sigilo dos participantes e pela não utilização de pseudônimo para nomeá-los. Assim, fez-se a opção de não caracterizar os participantes e explicitar o gênero, apenas o seu perfil profissional. Os participantes da pesquisa foram quatro professores da área de ciências da natureza da rede estadual de educação do estado de Mato Grosso, com vínculo na Escola Estadual Professor Welton Mesquita de Oliveira, localizada no município de Cuiabá (MT). A motivação que levou à escolha dessa unidade de ensino como lócus de pesquisa se deve ao fato de a pesquisadora fazer parte do quadro de professores da escola há mais de 15 anos.

Na escola, a coleta de dados foi realizada pela pesquisadora de forma presencial, em que, juntos aos professores, adotaram-se medidas de biossegurança para a prevenção da covid-19, como o uso de máscara, o distanciamento social e a disponibilização de álcool 70% para higienização.

Os instrumentos utilizados para coletar os dados dos participantes foram os questionários e a entrevista semiestruturada. Desse modo, no espaço da escola em uma sala reservada, os professores participantes da pesquisa foram acessados para responder a dois questionários e participar de uma entrevista semiestruturada. Assim, a coleta de dados ocorreu em três momentos:

Momento I – aplicação do Questionário I: para identificar o perfil profissional dos participantes e a metodologia ativa na escola. Esse questionário foi constituído por dois blocos de perguntas: o Bloco A, com questões referentes ao perfil profissional, e o Bloco B, com questões em relação à metodologia ativa.

Momento II – aplicação do Questionário II: para coletar informações referentes à análise e à avaliação do produto educacional disponibilizado. O questionário foi composto de quatro questões, sendo uma fechada e três abertas.

Momento III – realização de entrevista semiestruturada: para ampliar o entendimento da pesquisadora quanto à compreensão dos professores em relação a metodologias ativas e ao produto educacional. A entrevista foi semiestruturada por seis questões abertas.

No tratamento dos dados, adotou-se a metodologia de análise de conteúdo de Bardin (2016), que “organiza-se em três polos cronológicos: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação” (BARDIN, 2016, p. 125).

Dessa forma, na pré-análise, realizou-se uma leitura flutuante dos questionários respondidos e das transcrições realizadas das entrevistas que foram gravadas para organizar o material e sistematizar sua análise. As informações produzidas pelos participantes da pesquisa, por meio de questionários e entrevista, constituíram o corpus da pesquisa, ou seja, o “conjunto de documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (BARDIN, 2016, p. 126).

Na exploração do material de análise, buscou-se categorizar as informações de forma a representar o perfil profissional dos participantes, a metodologia ativa no contexto escolar, a avaliação do produto educacional e o engajamento dos participantes da pesquisa. Essas categorias foram criadas a priori e determinadas na elaboração dos instrumentos da coleta de dados para o registro dessas informações.

No tratamento do resultado, realizaram-se operações que possibilitaram estabelecer quadros de resultados sobre as informações fornecidas pela análise e torná-las significativas e válidas diante do problema de pesquisa. Essas operações ocorreram por meio de inferências e interpretações, a partir da interação com os referenciais teóricos, com as informações fornecidas pelos participantes da pesquisa e com a própria construção de conhecimento da pesquisadora.

Nessa etapa, entende-se que, para além do tratamento de descrição de informações, “a intenção da análise do conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não)” (BARDIN, 2016, p. 44).

Assim, compreende-se, na análise de conteúdo, que a inferência é o procedimento intermediário no qual se faz, no tratamento do resultado, a ligação explícita e controlada entre a descrição resumida das características do texto após o tratamento e a interpretação atribuídas a essas características (BARDIN, 2016).

Diante do que foi exposto, compreendemos que a metodologia definida para o desenvolvimento desta pesquisa bem como os procedimentos metodológicos adotados foram apropriados e utilizados de forma coerente para alcançar os objetivos.

## **4 METODOLOGIAS ATIVAS E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

---

Neste capítulo, apresentamos os conhecimentos obtidos a partir de referências teóricas que possibilitaram explorar a temática de pesquisa relacionada a metodologias ativas. Pretende-se trazer clareza e atualidade sobre o tema de pesquisa como forma de domínio das discussões mais relevantes.

Nesse sentido, inicialmente, abordamos e refletimos algumas questões que implicam na prática docente sobre as metodologias ativas. Na sequência, buscamos explorar e refletir as produções acadêmicas de pesquisadores que investigaram as metodologias ativas na educação em ciências. Posteriormente, destacamos os aspectos conceituais e metodológicos das metodologias ativas que utilizamos no produto educacional.

### **4.1 IMPLICAÇÕES SOBRE A PRÁTICA DOCENTE**

Como ponto de partida para as reflexões quanto à prática docente, iniciamos com os pensamentos em relação a Thomas Kuhn (1998), que leva a refletir sobre paradigma e sua ruptura. Segundo essa base epistemológica, tem-se a definição de paradigma como “as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (KHUN, 1998, p. 13). Já Chalmers (1993) aponta que o paradigma é composto de suposições teóricas gerais e de leis e técnicas para a sua aplicação, adotadas por uma comunidade científica específica.

A definição de paradigma acima nos aproxima de pensamentos que permitem fazer uma reflexão sobre a prática em sala de aula. Em vista disso, é possível ao menos pressupor que há manutenção vigente de um paradigma educacional na escola, que se manifesta por meio do ensino tradicional e predomina em grande parte das práticas docentes. No entanto, também há busca pela sua ruptura, pois esse, por vezes, encontra-se em dificuldade de responder aos anseios da sociedade contemporânea.

Diante dessa perspectiva, deixamos claro que não há a pretensão de desonerar concepções e técnicas pedagógicas ditas tradicionais, utilizadas há tempos no contexto escolar, mas de refletir sobre a necessidade de fomentar outros conceitos metodológicos, objetivando favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, as teorias de ensino e aprendizagem têm significativa relevância na prática docente quando utilizadas com intencionalidade por meio de propostas

metodológicas. Com implicações nas interações em sala de aula, fazemos acepções aos referenciais teóricos de características cognitivista<sup>1</sup> e humanista<sup>2</sup>.

No processo de ensino e aprendizagem, na perspectiva cognitivista, o conteúdo tem que ser percebido pelo aprendiz em termos de problemas, relações e lacunas que ele deve preencher, a fim de que a aprendizagem seja considerada relevante e significativa. Na perspectiva humanista, esse processo não depende somente de uma estrutura cognitiva como também de aspectos afetivos, os quais estão relacionados com as questões do pensamento que direcionam nossas atitudes no processo de ensino e aprendizagem (MOREIRA, 1999).

Outro ponto que destacamos e que pode implicar na prática docente refere-se às tecnologias, adaptadas ou não, para serem empregadas no processo de ensino. Sobre o assunto, refletimos, a partir do uso das tecnologias, os desafios quanto à sua utilização no contexto escolar.

Diante disso, existe a concepção de que:

[...] a evolução acelerada da tecnologia traz novos desafios à educação e mais especificamente a escola, que precisa rever seu papel na sociedade contemporânea, reconsiderando a concepção de detentora de um conhecimento que consideram ser único, absoluto, inquestionável e estancado, bem como o tratamento tradicional, rígido e ritualizado do tempo (MELLO, 2009, p.106).

De acordo com Eichler (2016), as tecnologias têm sido uma grande atração no processo de ensino e aprendizagem, aproximando o aprendiz das informações, por meio de ferramentas tecnológicas e recursos digitais como computadores, celulares, vídeos, e-books, entre outros. No entanto, existem alguns problemas como a necessidade de discussão teórica sobre a sua utilização, a aversão por parte de alguns professores, a falta de adequação ao conteúdo que vai ser ensinado e os propósitos de ensino (LEITE, 2019).

Diante de ferramentas e recursos digitais que possibilitam o acesso de informação aos alunos em diferentes formas e lugares, pôde-se pensar na necessidade de aprofundar as discussões em metodologias que possam ser mais adequadas para a incorporação às tecnologias adaptadas à educação.

No sentido em relação à prática docente, Demo (2011) reflete que, no contexto escolar da sala de aula, ainda predomina concepções da prática tradicional, ou seja, “na frente

---

<sup>1</sup>Cognitivismo: a filosofia cognitivista trata principalmente dos processos mentais e se ocupa da atribuição de significados, da compreensão, da transformação, do armazenamento e do uso da informação envolvida na cognição (MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo, 1999).

<sup>2</sup>Humanista: nessa filosofia, o foco de ensino é o sujeito, ou seja, o ensino é centrado no aluno. A aprendizagem não depende somente de uma estrutura cognitiva, mas também de aspectos afetivos que estão intrinsecamente relacionados com as questões do pensamento que orienta nossas ações (MOREIRA, M.A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo, 1999).

está quem ensina, de autoridade incontestável, imune a qualquer avaliação; na plateia cativa estão os alunos, cuja função é ouvir, copiar e reproduzir, na mais tacanha fidelidade” (DEMO, p.85, 2011).

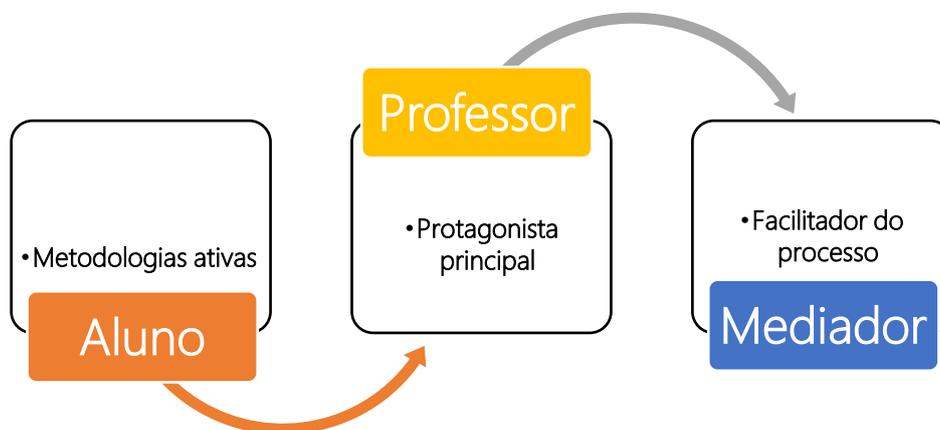
Ao se referir à prática docente, Porto e Moreira (2017) ressaltam que:

Se existem novas formas de viver, sentir e pensar, são precisas, também, novas formas de facilitar a aprendizagem. Sobretudo, de aprender nas novas expectativas e nos novos desafios que se colocam, não só, aos estudantes, mas também aos professores, já que todos estão inseridos numa sociedade repleta de tecnologias digitais e telemáticas. ( PORTO; MOREIRA, 2017, p. 14).

Nesse viés, “o planejamento deve se atentar às novas tendências pedagógicas, fazendo uso das metodologias ativas que proporcionam uma prática pedagógica inovadora e distante do tradicionalismo que a educação está acostumada a vivenciar” (MONTE NEGRO, 2019, p. 187).

Na educação, tem-se ouvido falar sobre as metodologias ativas, que projetam colocar o aluno no centro do seu processo de aprendizagem, tornando-o mais significativo e efetivo. Na Figura 1 a seguir, buscamos apresentar a relação quanto à participação do aluno e do professor nesse processo.

Figura 1 – Participação do aluno e do professor nas metodologias ativas



Fonte: elaborado pela autora (2022).

Assim sendo, acredita-se que a prática, por meio das metodologias ativas, se comparada com o método tradicional de ensino, pode ser mais eficaz para o processo de aprendizagem (BACICH; MORAN, 2018; EMERICK; NOGUEIRA; SILVA, 2022).

Nessa perspectiva, as metodologias ativas vêm insurgindo sobre o método tradicional de ensinar, porém seus métodos de ensino e aprendizagem ainda não são amplamente conhecidos e utilizados como estratégia em sala de aula.

A partir de concepções diferentes daquelas que levam sempre ao ensino tradicional como única forma de ensinar:

[...] as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas. Essas metodologias contrastam com a abordagem pedagógica do ensino tradicional centrado no professor, que é quem transmite a informação aos alunos (VALENTE, 2018, p. 80–81).

De acordo com essa concepção, fazem-se necessárias pesquisas no âmbito educacional sobre essas metodologias, reconhecendo que mudanças ou adequações são fundamentais no planejamento pedagógico. Nesse contexto, compreendemos que a aula expositiva tem o seu momento no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, compartilhamos o entendimento de que não existe uma única estratégia para ensinar e não há uma única forma de apreender. Assim, desenvolver propostas didáticas fundamentadas em metodologias ativas poderá favorecer e diversificar a prática docente na escola.

Nessa perspectiva, precisamos dominar as bases conceituais das metodologias ativas como forma de enriquecer o nosso fazer pedagógico, de diversificar e de potencializar a nossa prática em sala de aula. Parece difícil, mas não é impossível buscar outras estratégias didáticas e organizar materiais e atividades que favoreçam o ensino e a aprendizagem, porque isso faz parte do nosso dia a dia como professor (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). Assim, em face ao exposto, buscam-se conhecimentos sobre as metodologias ativas para implementá-las em sala de aula.

## **4.2 PANORAMA DAS PESQUISAS EM METODOLOGIAS ATIVAS**

Nesta investigação, analisamos e refletimos, em nível panorâmico, as concepções e os conhecimentos apresentados nas teses e dissertações de autores que pesquisaram sobre as metodologias ativas na educação em ciências.

Iniciamos essa abordagem sobre metodologias ativas com um olhar voltado às tecnologias que podem ser adaptadas para a educação em ciências. Nessa vertente, a pesquisa de Lovato (2019) fez uso de ferramentas tecnológicas e recursos digitais em que se buscou constatar como diferentes mídias audiovisuais de entretenimento possuem potencial e podem ser usadas para contextualizar e problematizar o ensino de ciências, abrangendo os alunos de modo ativo no processo de ensino e aprendizagem.

O autor utiliza a expressão “mídias audiovisuais de entretenimento” para se referir a programações assistidas em momentos de lazer, que associam imagem e som e estão

presentes na infância e na adolescência, assim como a televisão e o computador. Nesse sentido, compreendem-se, nesse grupo, os filmes, os seriados, os desenhos animados, as novelas, os programas de jogos ou as competições (game shows), os programas de entrevistas (talk shows), os documentários, entre outros.

A partir da elaboração, aplicação e análise de sequências didáticas abrangendo diferentes mídias, em que se fez uso de conteúdo de biologia, o autor sustenta que a inclusão de variados contextos utilizados com a participação ativa dos alunos assentiu melhor compreensão e assimilação das temáticas ensinadas e impactou de forma positiva o relacionamento entre os outros alunos e o professor, oportunizando trabalhar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

No campo da cultura digital, a pesquisa de Corrêa (2020) partiu do levantamento e da análise de referências teóricas de artigos científicos, entre os meses de outubro de 2018 e maio de 2019. O trabalho de investigação teve como objetivo principal promover uma reflexão sobre a convergência das metodologias ativas como suporte para a educação básica do ensino de ciências em um cenário de cultura digital.

Nesse contexto, Corrêa (2020) conceitua metodologias ativas de ensino como estratégias de ensino que concebem ao aluno um papel central, destacando que não se refere a um único tipo característico de metodologia e que se aplica de um único modo. No entanto, aponta que há alguns tipos de estratégias que são definidas como metodologias ativas por evidenciarem as características básicas dessas metodologias, por exemplo, a colaboração, os espaços de criação, as diversas formas de comunicação e a autonomia do aluno na construção de caminhos de aprendizagem.

Além disso, a autora faz relações e contrapontos com o conceito de aprendizagem ativa, mencionando que esses termos são empregados como sinônimos em alguns contextos. A partir do apoio da semântica e da etimologia, tenta explicitar a diferenciação entre metodologias ativas e aprendizagem ativa.

Nessa vertente, a autora reflete que, se a temática é metodologia, no contexto pedagógico, presume-se o emprego de distintos métodos a serem percorridos com a finalidade de atingir algum objetivo. Segundo a autora, enquanto, ao nos referirmos à aprendizagem, estamos versando sobre o ato de aprender, os resultados encontrados concluem que o uso de metodologias ativas no ensino de ciências pode ajudar em um processo de aprendizagem, mas de modo independente, que potencialize a investigação, a autoria e a reflexão.

Em relação à percepção dos alunos sobre as atividades, a pesquisa de Silva (2019) buscou investigar como as metodologias ativas influenciam na percepção dos alunos no ensino de ciências “fazendo ciências”. A intervenção ocorreu junto aos alunos, mediante a aplicação de questionários, “oficinas de ciências” e “trilhas interpretativas” sobre o conhecimento de ciências biológicas, com abordagem temática de situações-problema pertinente ao cotidiano de cada escola.

De acordo com o autor, os resultados evidenciaram que a maioria dos alunos aprovaram as estratégias investigativas, que as trilhas interpretativas, usadas como ferramentas metodológicas de metodologias ativas, estimularam o aparecimento do empoderamento dos alunos como atores sociais atuantes em suas comunidades e, ainda, que as oficinas de ciências, mesmo não fazendo parte do currículo escolar, têm colaborado de forma significativa na formação humana e do cidadão universal. Somando a isso, destaca-se ainda a necessidade e a importância de se implementar a metodologia de forma investigativa sobre o ensino de ciências no ensino médio.

A partir do olhar de docentes da área de ciências da natureza da educação básica, Oliveira (2020) fez uma análise da utilização das metodologias ativas no ensino médio, na perspectiva da aprendizagem significativa. A pesquisa constatou que os professores admitem o potencial das metodologias ativas, no entanto, utilizam somente em algumas ocasiões na sua prática.

Foram evidenciadas a falta de formação continuada e de experiência com o método ativo, a ausência de recursos tecnológicos na escola e a timidez dos alunos. O autor conclui aludindo que o planejamento e uma maior atuação dos pais na escola ajudariam na aplicação mais eficiente do método ativo, possibilitando um desenvolvimento completo do aluno.

Ainda na percepção docente, a pesquisa de Soares (2021) teve como objetivo investigar a compreensão de professores dos anos finais do ensino fundamental sobre a formação profissional e as metodologias ativas, baseadas no desenvolvimento de um curso de formação empregando a metodologia da problematização.

De acordo com a autora, os resultados obtidos a partir da comparação das respostas, antes e após o curso de formação, evidenciaram que os professores ampliaram seus conhecimentos sobre o assunto, em que tinham um conceito restrito sobre as metodologias, enumerando somente o aluno como protagonista. A pesquisadora relata que, no final do curso, os professores conseguiram entender melhor o papel docente na orientação das atividades fundamentadas em metodologias ativas. Conclui-se que ações direcionadas aos

problemas do contexto do professor, tornando-o protagonista, podem ser uma estratégia efetiva na contribuição de sua atuação em sala de aula.

No contexto educacional de nível superior, Blanco (2020) investigou as percepções de um grupo de docentes no que se refere ao uso de metodologias ativas em um curso de graduação em Fisioterapia. Constatou-se que, dos 20 participantes, 11 empregaram diferentes tipos de metodologias ativas.

Nesse estudo, como aspectos positivos, os docentes apontaram o protagonismo e a autonomia discente, e a possibilidade de atuação nos diferentes níveis de atenção à saúde. Em relação aos pontos de vista negativos, foram apontadas a resistência de docentes e discentes e as limitações institucionais. O autor conclui que, apesar de o curso permanecer em modelo curricular tradicional, a maior parte dos docentes usa metodologias ativas em alguma medida.

A pesquisa de Barreto (2021), realizada com um grupo de bolsistas do PIBID, teve como objetivo principal verificar se o uso de jogos e da gamificação, como metodologia ativa em sequências didáticas interdisciplinares, tem potencial para facilitar o processo de ensino. Segundo a autora, os objetivos da pesquisa foram alcançados com engajamento e encorajamento dos participantes ao enfrentar a regência da classe virtual. Concluiu-se que a citada metodologia garantiu um processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e significativo junto aos alunos do ensino fundamental, aproximando a relação professor/aluno e proporcionando o desenvolvimento de práticas interdisciplinares efetivas.

Com foco no ensino fundamental, Wommer (2021) investigou, em sua pesquisa, se o uso das metodologias ativas pode promover o aprofundamento de conceitos científicos importantes no ensino fundamental por meio da temática entomologia. A partir de atividades fundamentadas na gamificação, a pesquisadora constatou que a inserção da História da Ciência no ensino de ciências, por meio da metodologia ativa, é capaz de engajar os alunos em atividades didáticas no ambiente escolar e desenvolver habilidades de modo a gerar evidências de aprendizagem quanto ao conteúdo de entomologia.

Diante do que foi exposto, percebe-se o emprego de diversas estratégias didáticas de ensino apoiadas em metodologias ativas, dentre elas, sequências didáticas, utilização de games, jogos, trilhas interpretativas e oficinas de ciências, como também atividades sobre metodologias ativas na perspectiva de formação continuada. Destacam-se, por meio dessas atividades pedagógicas, uma melhor interação dos sujeitos em sala de aula, os protagonismos do aluno, as evidências de aprendizagem e um ensino mais dinâmico.

As pesquisas evidenciam que as metodologias ativas se fazem presentes de alguma forma na prática docente de alguns professores, seja no contexto da educação básica, nas etapas do ensino fundamental e médio, seja no âmbito do ensino superior, em cursos de graduação.

Nesses contextos educacionais, também existem apontamentos quanto à falta de recurso tecnológico, à timidez por parte dos alunos em desenvolver seu protagonismo, à ausência dos pais na escola e à pouca compreensão dos professores quanto ao seu papel frente às metodologias ativas. Percebe-se, de maneira evidente, o trabalho de formação continuada por meio da pesquisa, que tem como foco capacitar os professores e promover o desenvolvimento de atividades apoiadas em alguma metodologia ativa.

### **4.3 METODOLOGIAS ATIVAS**

Apresentamos as características metodológicas e conceituais das metodologias ativas que utilizamos no produto educacional para conhecimento dos professores e para integrar a proposta didática SAI. Cabe destacar que o embasamento teórico foi pautado em obras de diversos autores que pesquisaram sobre essas metodologias.

#### **4.3.1 Quebra-cabeça (*Jigsaw*)**

Com base nos entendimentos de Santos (2020) e Emerick, Nogueira e Silva (2022), essa é uma estratégia baseada na aprendizagem cooperativa, colocada em prática a partir da formação de grupos de alunos, que recebem os conteúdos organizados em partes, disponibilizados na forma de textos, para serem estudados e discutidos em etapas.

Na primeira etapa, organizaremos os alunos em grupos denominados grupos de base. No grupo, cada aluno deverá receber uma fração do texto, cujo estudo será de sua responsabilidade, ou seja, se o grupo tiver seis integrantes, o conteúdo terá que ser dividido em seis partes e cada aluno deverá ter acesso apenas à sua parte. Assim, disponibilizaremos uma fração do conteúdo a cada estudante e um tempo da aula para que façam a leitura do texto. O conteúdo e o procedimento serão os mesmos para os outros grupos que se formarem.

Na segunda etapa, organizaremos os alunos de modo a formar o grupo de especialista. Esse tipo de grupo será composto somente de integrantes que possuem parte igual do texto e que estudaram a mesma fração do conteúdo em momento anterior. Assim,

os alunos de um mesmo grupo de especialista deverão discutir sobre o que entenderam daquela parte do conteúdo sob sua responsabilidade.

Na última etapa do quebra-cabeça, cada aluno deverá retornar para seu grupo de base e explicar aos colegas a que se refere a parte do conteúdo discutido no grupo de especialista. No decorrer da dinâmica, podemos caminhar no meio dos grupos, intervindo e os auxiliando, caso necessário.

Essa dinâmica incentiva a reciprocidade e proporciona momentos em que os estudantes se sentem responsáveis não só pela sua própria aprendizagem como pela aprendizagem dos seus colegas. A principal característica da estratégia é oportunizar o trabalho em grupo sem renunciar ao trabalho individual.

#### **4.3.2 Rotação por estações (*Rotation by seasons*)**

Com base em Bacich, Neto e Trevisani (2015), a estratégia Rotação por estações sugere o estudo de um conteúdo por meio de diferentes maneiras de aprendizagem. Essa atividade otimiza o trabalho colaborativo e a habilidade de se organizar e de decidir tarefas com agilidades. A estratégia consiste em organizar a turma em grupo para participar de um revezamento em estações de atividades organizadas em um círculo.

Sendo uma estratégia que favorece o ensino híbrido, ou seja, tanto on-line como off-line, é recomendável que inclua o trabalho on-line em uma das estações, por exemplo, videoaulas, simulações, jogos etc. Em outras, é plausível realizar resolução de exercícios, momento de diálogo com o professor, projetos em grupo, tarefas escritas, trabalhos manuais, entre outros.

As estações são independentes entre si e tem que sugerir atividades em relação ao tema da aula, contendo início, meio e fim. Os grupos deverão realizar as atividades de cada estação durante o tempo da aula. É preciso dispor de um tempo, antes e depois do rodízio nas estações, para o professor explicar a atividade, tirar dúvidas e organizar o que foi trabalhado. Conforme a quantidade de alunos na sala de aula, a dinâmica poderá ser adaptada pelo professor.

#### **4.3.3 Aquário (*Fishbow*)**

As obras de Meriguete, Passos e Jesus (2019) e Santos (2020) levaram ao entendimento de que o método fomenta a troca de experiência, a argumentação, o debate, o respeito ao direito e às opiniões dos colegas.

Na estratégia Aquário, um grupo de aproximadamente cinco alunos se sentará em um formato de pequeno círculo organizado no centro da sala de aula. Os presentes nesse círculo realizarão uma discussão sobre um determinado assunto escolhido pelo professor.

Os demais alunos participantes se acomodarão nas cadeiras em um círculo maior externo, envolta do pequeno círculo interno, em que deverão observar e fazer anotações pertinentes ao assunto em discussão. Se necessário, poderemos colocar cadeiras do lado de fora do círculo maior, formando um terceiro círculo, até acomodar toda a turma.

Quando algum dos alunos do grupo maior quiser participar do debate, ele deverá se levantar em silêncio e se sentar na cadeira vazia do círculo menor, onde fará suas ponderações. Nesse momento, é obrigatório que imediatamente um dos integrantes do círculo menor se voluntarie a sair e ocupe o lugar do voluntário no círculo maior.

Nessa estratégia, temos autonomia para decidir se todos os observadores deverão se sentar na cadeira vazia para participar como debatedores; se, no decorrer da dinâmica, faremos interrupções, instigando os alunos à discussão, e se mudamos o conteúdo de discussão de acordo com o consenso de todos.

#### **4.3.4 Instrução pelos colegas (*Peer Instruction*)**

De acordo com Araújo e Mazur (2013), essa estratégia é utilizada com a finalidade de engajar os alunos e de fazer surgir dificuldades referentes ao conteúdo da aula. Na aprendizagem por meio de instrução por pares, o cerne está na interação e na argumentação entre um grupo, instruindo uns aos outros, com a finalidade de resolver atividades ou exercícios que abordem um conteúdo específico com o direcionamento e o suporte do professor.

O conteúdo precisa ser disponibilizado aos alunos antecipadamente. Na sala de aula, o professor fará de maneira breve uma conversação sobre o conteúdo e depois aplicará um teste individual com questões sobre o tema estudado, com tempo curto para as respostas.

Em grupo, os alunos discutirão, tentando convencer seus colegas, em poucos minutos, e retornarão para responderem à mesma questão. A metodologia proporciona um terreno favorável para o desenvolvimento do comprometimento, da proatividade, da aprendizagem cooperativa e do próprio conhecimento proposto.

#### **4.3.5 Gamificação**

De acordo com Corrêa (2020) e Wommer (2021), essa metodologia usa elementos de design de jogos, por exemplo, pontuações, desafios, premiação e competições no planejamento das atividades. A gamificação possibilita ao aluno melhor entendimento dos conceitos por meio da motivação e da interação.

Sua abordagem e emprego são pertinentes em razão de os adolescentes carregar várias aprendizagens vindas das interações com os games, podendo se tornar uma ferramenta para articular saberes e conteúdo ao cotidiano do aluno para compreender a problematização nas situações de ensino e aprendizagem e para incentivar a resolução de situações-problema que aparecem no decorrer dos jogos.

Vale pontuar que, para a aplicação da gamificação, não dependemos somente de computadores e de acesso à internet para criar jogos e desafios. Sua utilização não se restringe somente à esfera on-line, sendo provável ser aplicado na sala de aula sem exorbitante investimento financeiro, como tabuleiros, enigmas, cartas, fichas, gincanas, entre outros.

Como dito anteriormente, apresentamos acima as metodologias ativas que utilizamos no produto educacional. Quanto aos conceitos e aos aspectos metodológicos da SAI, trataremos com mais clareza no capítulo a seguir.

## 5 SALA DE AULA INVERTIDA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Neste capítulo, busca-se uma melhor compreensão sobre a metodologia da sala de aula invertida . Entende-se que essa metodologia, para além de sua denominação peculiar “aula invertida”, envolve procedimentos que podem ser estruturados e adequados ao contexto escolar da sala de aula, por meio do planejamento pedagógico do professor. Assim, apresentamos estudos sobre os conhecimentos em relação à SAI, inclusive como se encontra o atual estado da questão no ensino de ciências sobre essa metodologia.

### 5.1 A AULA INVERTIDA: ORIGEM, MÉTODO E CONCEPÇÕES

Atualmente, a cultura digital e as tecnologias adaptadas à educação corroboram para o emprego da metodologia ativa SAI no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, sua estratégia de aula invertida não é recente. Vejamos, na figura abaixo, um breve resumo quanto à sua origem:

Figura 2 – Resumo quanto à origem da aula invertida

1991	•Eric Mazur, na Universidade de Harvard, com a finalidade de incentivar o aluno a discutir questões e a responder textos conceituais em classe, deu início aos estudos sobre o método de ensino que consiste no estudo prévio de materiais.
1999	•Gregor Novak e outros pesquisadores apoiaram um método o qual sugeriu que o aluno assumisse a responsabilidade de se preparar para a aula fazendo alguma tarefa prévia, por exemplo, a leitura do material proposto.
2000	•Na Universidade de Miami, os professores Lage, Platt e Treglia empregaram o método em disciplinas de introdução à economia. Eles publicaram um artigo com resultados pertinentes sobre a aplicação do método e o nomearam de "Inverted Classroom".
2004	•Salmann Khan começou a gravar vídeos de forma que o aluno pudesse ter acesso a determinados conteúdos sempre que precisasse. Divulgou a concepção da sala de aula invertida, por meio de gravação e disponibilização de videoaulas.
2006	•Com Aaron Sams e Jonathan Bergmann, surgiu a ideia de que, se os alunos assistissem ao vídeo como tarefa de casa, sobraria mais tempo em sala de aula para tirar dúvidas de conceitos que não entendiam. Dessa forma, batizaram o processo de ensino-aprendizagem de "Flipped Classroom" (Sala de aula invertida).

Fonte: adaptado de Trevelin, Pereira e Neto (2013); Schmitz (2016).

Diante do exposto na Figura 2, percebe-se que a estratégia de inverter a aula existe há décadas e vem se adequando ao longo do tempo. Esse modelo tem se adaptado com o uso

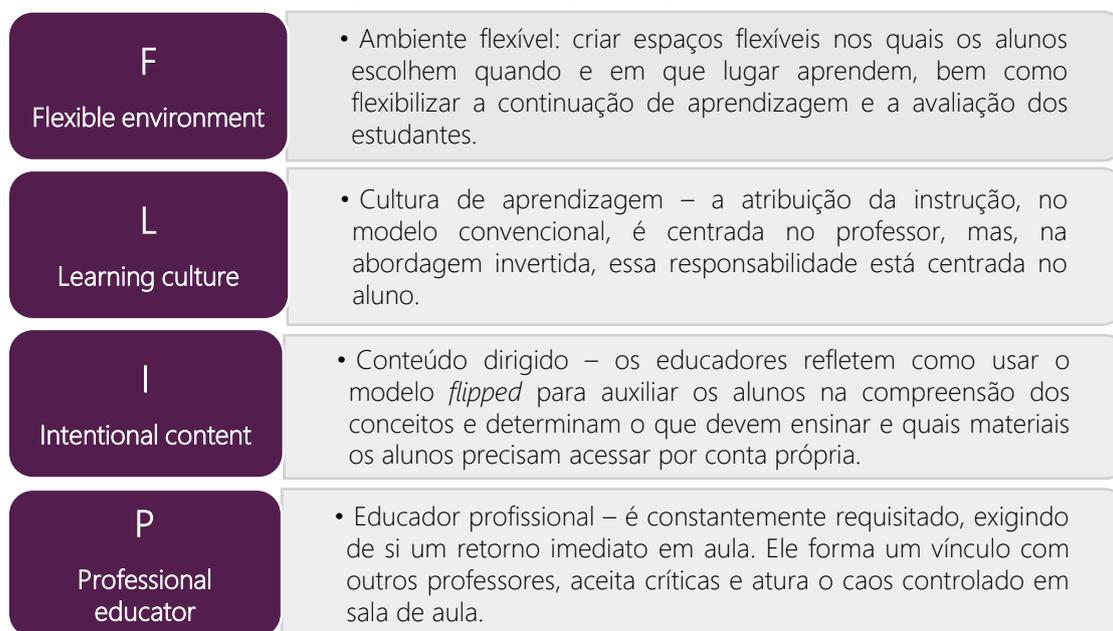
das tecnologias e aprimorado a prática docente em sala de aula, se comparado ao modelo tradicional.

De acordo com Bergmann e Sams (2018), a SAI pode se amoldar de acordo com a didática de cada professor, que a colocará em prática e a adequará ao contexto da sala de aula que será aplicada. O autor destaca nesse entendimento que:

Inverter a sala de aula — não há essa coisa de *a* sala de aula invertida. Não existe metodologia específica a ser replicada, nem *checklist* a seguir que leve a resultados garantidos. Inverter a sala de aula tem mais a ver com certa mentalidade: a de deslocar a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem. Todo professor que optar pela inversão, terá uma maneira distinta de colocá-la em prática. Com efeito, ainda que tenhamos desenvolvido as salas de aula invertidas juntos e nossas salas de aula sejam vizinhas, ambas ainda seriam distintas entre si, assim como nossas personalidades e nossos estilos didáticos se diferenciam em meio às semelhanças (BERGMANN; SAMS, 2018, p. 30).

Embora a SAI possa ser ajustável às características particulares de cada professor, cabe frisar que existe uma configuração metodológica em que se busca a aprendizagem. O método envolve uma abordagem baseada na aprendizagem invertida e apresenta quatro pilares essenciais, que são traduzidos e abreviados na sigla da palavra FLIP (que significa “invertido” em inglês). Veja a Figura 3:

Figura 3 – Pilares da aprendizagem invertida



Fonte: adaptado de FLN (2014).

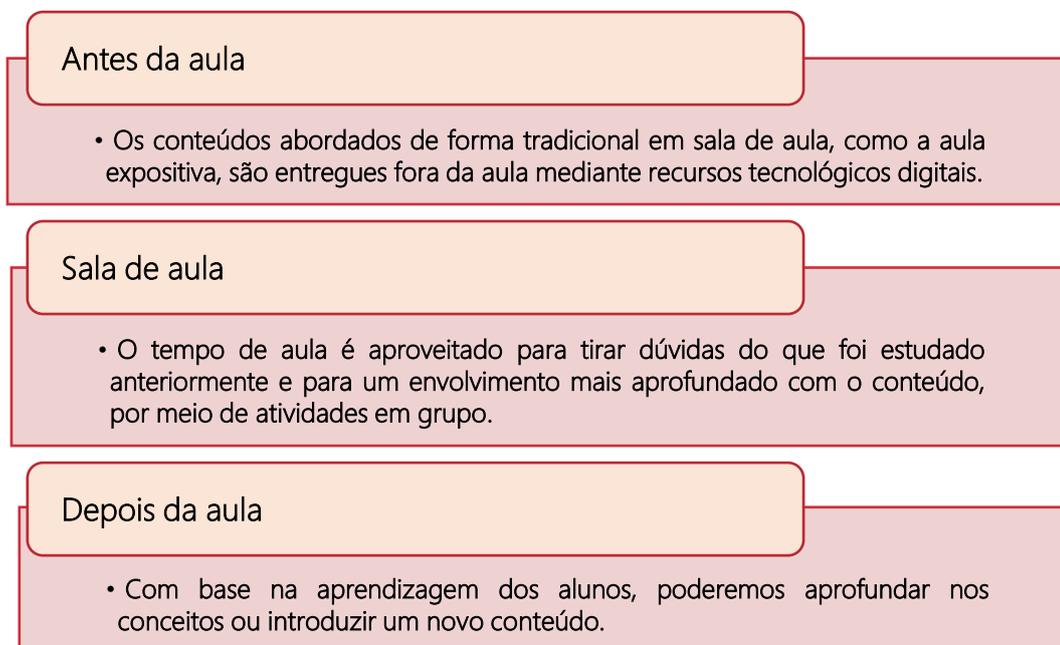
Aaron Sam, Jon Bergmann e outros educadores, todos membros da Flipped Learning Network, esclarecem que “muitos professores já podem inverter suas aulas fazendo

com que os alunos leiam o texto fora da aula, assista a vídeos complementares ou resolvam problemas adicionais, mas para se envolver em Aprendizagem, os professores devem incorporar os quatro pilares em sua prática” (FLN, 2014).

Conforme o que se projeta na sigla FLIP, “há que se considerar que a SAI, como método de aprendizagem, não se limita a inverter os locais em que as atividades pedagógicas acontecem, mas sim de aplicar a Aprendizagem Invertida” (NOGUEIRA et al., 2022, p. 76).

De acordo com Bergmann e Sams (2018) na metodologia SAI, o professor é visto como o sujeito com capacidade para mediar, criar condições e facilitar a ação do aluno. Dessa forma, compreende-se que, para ensinar por meio da SAI, o professor precisa assentir que o aluno é, na verdade, o sujeito da aprendizagem, isto é, aquele que faz a ação, visto que a aprendizagem é um processo interno que acontece como consequência da ação de um sujeito. Os autores nos explicam que na SAI o aluno tem acesso ao conteúdo em tempo anterior ao da aula presencial, sendo o tempo em sala de aula, destinado para atividades que favoreçam um maior entendimento dos conteúdos. Assim compreende-se que o aluno tenha uma maior possibilidade de assumir o protagonismo de sua aprendizagem na formação de conceitos. Veja esse modelo na Figura 4 a seguir:

Figura 4 – Momentos da sala de aula invertida



Fonte: adaptado de Schmitz (2016); Bergman e Sams (2018).

Na vertente desse modelo metodológico, existe a concepção de que:

Na aprendizagem invertida a aula expositiva continua a fazer parte da formação pedagógica, contudo ela não está mais na dimensão da aprendizagem em grupo, mas sim na aprendizagem individual. Já o espaço da sala de aula deve ser transformado em um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, onde o professor guia os alunos na aplicação dos conceitos aprendidos (NOGUEIRA et al., 2022, p. 77).

Na visão de Trevelin, Pereira e Neto (2013), pode-se entender a SAI como um modelo de ensino em que a apresentação do conteúdo da disciplina é realizada por meio de vídeos gravados, que ficam disponíveis aos alunos. No entanto, “é possível aplicar essa prática sem envolver tecnologias digitais, utilizando, por exemplo, o próprio livro didático” (SANTOS, 2020, p.20). Segundo Bacich (2022), é possível fazer a inversão também na própria sala de aula.

Veja, na Figura 5, a seguir, algumas vantagens pedagógicas dessa metodologia para o professor e para o aluno:

Figura 5 – Vantagens da sala de aula invertida

Professor	Aluno
<ul style="list-style-type: none"><li>• Deixa de ser o centro das aulas, tornando-se um orientador que auxilia os alunos no processo de aprendizagem.</li><li>• Tem maior autonomia para elaborar e utilizar recursos didáticos diferenciados.</li><li>• Conhece melhor os estudantes e consegue identificar as necessidades específicas de ensino e de avaliação, que melhor se adequam a cada indivíduo.</li><li>• Tem mais tempo para dar atenção aos alunos que apresentam mais dificuldades em aprender.</li><li>• Possibilita atividades que exigem maior comprometimento e envolvimento dos estudantes no aprendizado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Passa a ser protagonista do seu aprendizado, pois não fica só ouvindo ou tendo as informações passivamente.</li><li>• Recebe maior contribuição no enfrentamento dos obstáculos de aprendizagem.</li><li>• Realiza atividades tanto com interação aluno-aluno como também professor-aluno, motivando o trabalho em equipe.</li><li>• Possui maior tempo para destinar as atividades nas aulas presenciais, inclusive, para sanar dúvidas junto ao professor.</li><li>• Pode ajustar o seu tempo de estudo para melhor entendimento do conteúdo.</li></ul>

Fonte: adaptado de Silveira (2020).

Como já dito anteriormente, essa metodologia surgiu para aumentar o aproveitamento do tempo das aulas. Para os alunos que têm dificuldades de acompanhar a explicação do professor em sala de aula, essa abordagem pode ser vista como um facilitador,

visto que, em casa, podem estabelecer seu próprio ritmo ao aprendizado e levar as dúvidas para serem discutidas em sala de aula. O professor assume a função de orientador e tutor no processo de aprendizagem.

Na utilização da SAI, Bergmann e Sams (2018) explica que é necessário o professor renunciar ao controle do processo de aprendizagem pelos alunos, como também é fundamental que os objetivos de aprendizagem sejam definidos de forma clara. Os autores destacam que a utilização de vídeos pode ser uma estratégia a ser usada como um meio de provocar a aprendizagem invertida, a reflexão, a experimentação ou pode ser empregada no lugar da instrução direta. No entanto, advertem que SAI não é sinônimo de vídeos on-line ou substituição de professores por vídeos, visto que são mais importantes as interações e as atividades significativas face a face em sala de aula.

Nesse processo, compartilhamos do entendimento de que inverter a sala de aula tenciona em deslocar a atenção do professor para o aluno. O professor conduz os alunos na aplicação dos conceitos, podendo orientar atividades práticas diferentes ou oportunizar que alunos trabalhem em tarefas distintas, ao mesmo tempo que podem desenvolver as atividades em grupos ou individualmente, não existindo, assim, uma única regra de inversão em aula.

De acordo com Silveira (2020), na SAI, no momento antes da aula, o aluno pode ser avaliado pela realização de leitura do material de estudo, por assistir às videoaulas, por pesquisar e por fazer resumos sobre o conteúdo proposto. No momento presencial, podem ser avaliadas a interação do aluno durante a aula, a sua participação nas atividades realizadas em sala e a resolução dos exercícios propostos. Já o momento posterior à aula pode ser utilizado para listas de exercícios, relatórios, entre outros, visando à avaliação do aluno.

Nesse sentido, o autor aponta que podemos avaliar o aluno durante todo o processo, adotando alguns parâmetros como: o *compromisso*, realizou as atividades antes, durante e depois da aula presencial; a *autonomia*, estudou no momento antes da aula e realizou as atividades durante a aula de maneira participativa e com autonomia; o *domínio*, demonstrou habilidade na resolução de exercícios, principalmente no momento depois da aula, evidenciando compreensão sobre o conteúdo, com exposições de resultados e conclusões pertinentes; o *relacionamento*, participou e se relacionou nas atividades em grupo, interagindo com os colegas de forma colaborativa (SILVEIRA, 2020) .

Antes de iniciar a aula invertida ou qualquer outro método ativo, é importante que se faça um contrato pedagógico em sala para explicar ao aluno sobre a metodologia que será utilizada, apresentar o método de aprendizagem para mostrar como se pode aprender e

esclarecer os critérios de avaliação que serão adotados. Essa dinâmica é importante para que o aluno entenda como será executada a metodologia adotada para a aula.

A SAI é considerada por Bacich e Moran (2018) um dos modelos metodológicos que possibilita mesclar tecnologia com metodologia de ensino, concentrando, no virtual, as informações básicas e, na sala de aula, as atividades criativas monitoradas, possibilitando ao professor utilizar diferentes recursos digitais para planejar e implantar esse modelo.

De acordo com os autores, a SAI também pode ser utilizada no ensino híbrido. Assim, buscamos, neste estudo, os conhecimentos que definem o ensino híbrido e estabelecem a sua relação com as metodologias ativas.

Para Christensen, Horn e Staker (2013, p. 7):

O ensino híbrido é um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência. E também as modalidades ao longo do caminho de aprendizado de cada estudante em um curso ou matéria são conectadas para oferecer uma experiência de educação integrada.

No formato híbrido, entende-se que é fundamental que o conteúdo a ser ensinado e aprendido, pelo menos uma parte, seja por tecnologias de forma on-line e que contribua, modifique ou substitua a forma tradicional de ensino (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015). No entanto, ressalta-se, nesse entendimento, que a educação híbrida não pode ser vista simplesmente como uma conciliação das modalidades à distância e presencial, pois estão relacionadas para propiciar uma experiência de aprendizagem integrada.

O ensino híbrido se apresenta de forma flexível ao planejamento pedagógico do professor. De acordo com Moran (2021):

O ensino híbrido é uma modalidade pedagógica que mistura possibilidades de combinar atividades em sala de aula com atividades em espaços digitais para oferecer as melhores experiências de aprendizagem à cada estudante. No Ensino Híbrido o foco está mais na ação dos docentes. O conceito de Educação híbrida é mais abrangente, porque olha para as combinações possíveis de todos os envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem (visão ecossistêmica do híbrido). Hoje podemos redesenhar as melhores combinações possíveis na integração de espaços, tempos, metodologias, tutoria para oferecer as melhores experiências de aprendizagem à cada estudante de acordo com suas necessidades e possibilidades (MORAN, 2021, p. 1).

Na perspectiva do ensino híbrido predominantemente presencial, segundo Moran (2021), a estratégia da aula invertida pode combinar a aprendizagem presencial com a digital, no caso, utilizando a aula invertida combinada com a estratégia de rotação por estação.

Diante disso, a SAI e a rotação por estação destacam-se como modelos metodológicos de características híbridas, que possuem potencial para serem adaptados e planejados conforme a finalidade de cada disciplina (CHRISTENSEN, HORN E STAKER, 2013). Nessa concepção, entende-se que, ainda que os professores estejam implementando de maneiras diferentes, esses modelos metodológicos se apresentam como métodos que podem ser empregados por professores tradicionais para melhorar o engajamento dos alunos.

Esse modelo que associa a aula invertida e o método de rotação por estação “foi adaptado durante a pandemia para o ensino online, combinando atividades pedagógicas assíncronas, de preparação individual, com as síncronas, atividades mediadas pelo docente e com participação dos estudantes” (MORAN, 2021, p. 4).

## **5.2 SALA DE AULA INVERTIDA: O ESTADO DA QUESTÃO<sup>3</sup>**

Com a finalidade de obter os conhecimentos relacionados ao tema de pesquisa, buscou-se, neste estudo, analisar e compreender o que apontam as produções acadêmicas que relacionaram a metodologia ativa SAI em sua proposta de investigação no campo do ensino de ciência, bem como verificar que conceitos científicos estão sendo abordados nesses trabalhos acadêmicos.

Sendo assim, foi realizado o levantamento no Catálogo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), selecionando o período de 2017 a 2021. Nesse levantamento, utilizou-se, no campo de busca do site da Capes, o termo “aula invertida”, com refinamento na área de conhecimento, marcando a opção “ensino de ciências e matemática”, cuja busca relacionou 340 trabalhos de pesquisa acadêmica.

Diante desse quantitativo e objetivando selecionar apenas os trabalhos que apontavam, de forma explícita, o enquadramento ao tema delimitado na pesquisa, realizou-se um recorte, considerando apenas aqueles que apresentaram no título e/ou palavras-chave o descritor “sala de aula invertida”, com abordagem na área de conhecimento do ensino de ciências. Dessa forma, foram identificados e selecionados, ao final, 13 trabalhos.

---

<sup>3</sup> Este levantamento foi apresentado na modalidade de comunicação oral no Semiedu 2022. VALENTIM, E. M. F.; SOARES, E. C. Sala de aula invertida: o estado da questão. Informações disponíveis em: <https://cms.ufmt.br/files/galleries/220/Rf896e29132eac3bca784fe72b0aad8ccc4023137.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2022.

As produções acadêmicas resultantes do levantamento bibliográfico são trabalhos de teses de doutorado e dissertações de mestrado tanto acadêmico quanto profissional. O Quadro 1 apresenta informações sobre esses trabalhos.

Quadro 1 – Produções identificadas no catálogo da Capes no período de 2017 a 2021

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Ano</b>
Diretrizes para TIC na educação: possibilidades e desafios na implementação	Rodrigo de Souza Pimenta	2018
Autonomia de professores na sala de aula invertida: uma análise sobre a profissionalidade e a racionalização da prática docente	Marcelo Valério	2018
O método de estudo de casos mediado pela sala de aula invertida para potencialização do desenvolvimento da autonomia da aprendizagem durante o processo formativo de futuros professores de química	Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas	2018
Uma aplicação da sala de aula invertida no ensino de óptica para a educação básica	Carolina Krupp Consul Confortin	2019
A metodologia sala de aula invertida no ensino do efeito fotoelétrico	Átilla Mendes Evangelista	2019
Uma proposta metodológica para o ensino de conceitos de física mediada por técnicas do judô e a sala de aula invertida	Ramilton Batinga dos Santos Filho	2019
A sala de aula invertida no ensino de biologia no ensino médio integrado à educação profissional: um estudo de caso	Joquebede Bezerra Cacau	2020
Contribuições da sala de aula invertida para o ensino de física: um estudo no ensino médio à luz da teoria da aprendizagem significativa	Maria Aparecida Monteiro Deponti	2020
O uso da sala invertida como metodologia no ensino de biologia para o 3º ano do ensino médio em uma escola da rede estadual de Manaus/AM	Viviane de Lima Benevides	2021
Sala de aula invertida e indicadores de metodologias ativas: um estudo de caso no curso JMA 2020	Jeirla Alves Monteiro	2021
A sala de aula invertida no ensino de física térmica	Rodrigo Santana Jordão	2021
Aprendizagem baseada em problemas na perspectiva da sala de aula invertida: uma proposta no ensino de física	Janaina Guedes da Silva	2021
Contribuições de um curso de extensão sobre energia e eletricidade para professores de ciências, realizado em ambiente virtual e utilizando metodologias ativas de ensino	Francisco Machado da Cunha	2021

Fonte: elaborado pela autora (2022).

A análise dos trabalhos ocorreu mediante a leitura dos resumos e, quando necessário, para melhor entendimento do contexto da investigação, foi realizada uma leitura profunda de todo o texto. Dessa forma, buscamos apresentar e discutir os objetivos de cada pesquisa, os aspectos referentes ao desenvolvimento da proposta metodológica SAI e o que as investigações apontaram nos resultados.

O trabalho de Pimenta (2018) ocorreu no contexto do ensino de ciências da natureza e envolveu uma experiência didática com 25 alunos do 8º ano do ensino fundamental, dois estagiários, uma coordenadora e um docente de uma escola privada. Sua pesquisa teve como objetivo criar uma lista com diretrizes embasadas na literatura e aplicar uma sequência didática utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação, via plataforma Moodle, como também verificar e problematizar a viabilidade da aplicação das diretrizes por meio da análise da prática docente do professor/pesquisador.

Segundo o autor, os métodos adotados em seu trabalho de investigação foi a pesquisa-ação, pois é o pesquisador que investiga a sua prática docente, e a amostra por conveniência, considerando que a pesquisa ocorreu na escola em que o professor/pesquisador atua.

Em sua análise, Pimenta (2018) destaca que:

O olhar dos resultados sobre os dados coletados não ocorreu sobre os alunos, mas sim sobre as ações para a verificação ou não da viabilidade das diretrizes recomendadas pela literatura no trabalho com as TIC e com o Ensino Híbrido. Para atingir esse objetivo, utilizou-se de uma sequência didática que envolvia um Estudo de Caso sobre saneamento básico e parasitoses ( PIMENTA, 2018, p. 54).

Nos resultados de pesquisa, Pimenta (2018) constatou que a maioria das diretrizes consideradas pela literatura favorecia a prática docente, além de oferecer possibilidades de adequação para aquelas que não foram vistas na prática analisada. Aponta ainda que, para aplicar a sequência didática, é preciso considerar o contexto no qual o professor está inserido.

Dando continuidade aos nossos estudos, destacamos a pesquisa de Valério (2018), cuja proposta foi investigar as reflexões de cinco professores universitários em cursos na área de ciência e tecnologia, depois que receberam uma formação sobre o tema SAI, em que utilizaram esse modelo didático nas disciplinas de graduação que ministravam.

Esse estudo foi desenvolvido por meio do método da pesquisa-ação, alinhado ao paradigma interpretativo e conduzido pelo método da análise textual discursiva. Em seu trabalho, Valério (2018) procurou compreender qual explicação possível apresenta o ensino e a docência, quando professores motivados e comprometidos em transformar sua prática docente refletem a respeito de uma experiência com a SAI.

Foram objetos de análise os registros descritivos e analíticos pessoais, coletados durante o processo, por meio dos cadernos de campo dos professores e das entrevistas semiestruturadas individuais efetuadas ao final do semestre.

De acordo com Valério (2018), da motivação e do engajamento dos professores em sua pesquisa, emergiram uma vivência formativa sobre a SAI e reflexões que revelaram uma

razão interativa, orientada pelas condições de aprendizagem dos alunos, mas desafiada por insuficiências na formação docente e por condicionantes institucionais.

O terceiro trabalho da lista é o de Freitas (2018), que realizou uma intervenção junto aos alunos de um curso universitário de licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina Grande no Centro de Educação e Saúde. Sua pesquisa investigou o desenvolvimento da autonomia de aprendizagem de futuros professores de química a partir de uma abordagem que combinava o método de estudo de caso com a SAI.

Durante o trabalho de intervenção realizado por Freitas (2018), foram estudados os conceitos químicos, que foram aplicados por meio da estratégia SAI, antes e durante o estudo de caso. A autora fez uso do Facebook com a finalidade de mediar as atividades fora da sala de aula e, para a coleta de dados, a autora utilizou questionários, observações e vídeo.

Os resultados obtidos por Freitas (2018) constataram que os licenciados apresentaram inicialmente uma forte influência do paradigma do modelo tradicional de ensino e uma baixa capacidade da autonomia de aprendizado. No entanto, após a aplicação dos estudos de revisão por meio da intervenção metodológica SAI, a autora verificou maior autonomia dos alunos, bem como ao longo do desenvolvimento das demais etapas do estudo de caso, que aconteceram por meio da mesma estratégia metodológica.

A pesquisa de Confortin (2019), quarto trabalho da lista, envolveu a produção de um roteiro de aplicação da SAI com a experimentação no ensino de óptica geométrica. No caso, foi um produto educacional destinado a professores de física da educação básica. Em seu trabalho, a autora relatou, analisou e discutiu a construção e a implantação da SAI com experimentação.

De acordo com Confortin (2019), a SAI foi aplicada em duas turmas de 2º ano do ensino médio de uma escola estadual da educação básica. O conteúdo teórico foi disponibilizado em momento anterior à aula presencial, enviado ao aluno via rede social. O tempo utilizado em sala foi destinado a rodas de conversa, questionários, pesquisas, atividades em grupo e realização de atividades experimentais. A autora destacou que o celular esteve presente como ferramenta tecnológica de pesquisa, consulta e registro de informações.

Confortin (2019) apontou que a aplicação da SAI com experimentação provocou aproximação do aluno com o objeto de estudo e potencializou, durante as aulas, as interações entre alunos e professor. A autora concluiu que, por meio do método SAI, os alunos tiveram uma participação ativa, demonstrando interesse e dedicação pelos estudos.

O quinto trabalho listado foi realizado por Evangelista (2019) e envolveu a abordagem SAI no estudo do conteúdo “Efeito fotoelétrico”. A pesquisa teve como objetivo analisar a aprendizagem adquirida dos alunos quando submetidos ao estudo por meio dessa metodologia.

Na pesquisa de Evangelista (2019), participaram 42 alunos de uma turma do 2º ano do ensino médio, com idade média de 16 anos. De acordo com essa pesquisa, entendeu-se que são dois os momentos importantes da referida metodologia: o estudo on-line e o estudo presencial.

Os resultados apresentados no trabalho de Evangelista (2019) apontaram que o estudo on-line proporcionou ganho em conhecimento introdutório, satisfatório para o desenvolvimento do entendimento do conteúdo, possibilitando mais tempo e avanço nas atividades realizadas em sala.

Já o momento da aula presencial contribuiu para o aprofundamento do conteúdo e a execução de atividades que favoreceram a compreensão. Chegou-se à conclusão de que a SAI é uma estratégia viável para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, apresentando resultados satisfatórios no ensino do efeito fotoelétrico.

Santos Filho (2019) — sexto da lista — mostrou, em seu trabalho, a construção e aplicação de uma proposta didática envolvendo o método SAI associado a videoaulas para abordar o conceito de física relacionado à mecânica, explorando a técnica de judô. A proposta didática de Santos Filho (2019) foi aplicada no contexto do ensino médio de um colégio da rede particular de ensino. O método SAI foi realizado da seguinte forma:

Inicialmente pela aplicação de um pré-teste, seguida da apresentação do vídeo para ativação dos conhecimentos dos alunos (tendo em vista a teoria da aprendizagem significativa), posteriormente foi aplicado o pós-teste 1, o mesmo pré-teste; houve dois encontros para retirar dúvidas e responder questões acerca de centro de massa, torque e alavanca. Para finalizar o processo de avaliação, foi aplicado o pós-teste novamente, agora pós-teste 2 para obter uma análise do rendimento da turma (SANTOS FILHO, 2019, p. 43).

De acordo com Santos Filho (2019), a metodologia adotada promoveu uma maior interação entre alunos e professor. Destacou ainda que, nesse processo, houve melhor feedback entre ambas as partes e ressaltou que a aula dialogada não pode ser abandonada.

No sétimo trabalho da lista, Cacau (2020) analisou as percepções dos participantes da pesquisa quanto ao método SAI no ensino de biologia. A pesquisa ocorreu no contexto de uma escola estadual de ensino médio integrado à educação profissional, com alunos do 2º ano do ensino médio, professores e diretores de turma.

De acordo com Cacau (2020), ao longo de um período de seis meses, foi aplicada a estratégia SAI nas turmas participantes do projeto. Os dados foram coletados por meio de questionários, entrevistas e caderno de campo dos professores. Também foram objeto de análise as falas dos alunos em rodas de conversa, em reuniões de conselho de classe sobre a SAI e em anotações de campo da pesquisadora.

Segundo Cacau (2020), os resultados apontaram que os alunos se mostraram interessados na disciplina e mais ativos nas aulas bem como revelaram autonomia na rotina de estudo. Destacou, como principais desafios ao longo de sua pesquisa, a falta de conectividade da qualidade na escola e a dificuldade em adaptar essa estratégia de ensino a uma aluna deficiente auditiva, mas concluiu que, apesar dos desafios, o estudo por meio da SAI pode ser uma alternativa de ensino mais dinâmico e prazeroso.

Deponti (2020) — oitavo da lista — desenvolveu um trabalho que objetivou verificar as contribuições da SAI utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação. Essa investigação foi realizada no ensino de física, abordando conceitos de energia mecânica, com alunos do 1º ano do ensino médio, do curso técnico integrado ao ensino médio em sistemas de energia renovável. Entende-se, nessa pesquisa, que:

a metodologia SAI garante que o aluno tenha acesso ao conteúdo em casa, antes da aula presencial, impresso ou on-line, para posterior discussão em sala de aula com os integrantes desse processo e, nessa perspectiva, deve-se privilegiar a compreensão do conteúdo de maneira ativa na interação entre os educandos dentro de sala. Em sala de aula, o aluno pode otimizar o tempo para solucionar as dúvidas, 58 realizar os exercícios e consolidar a aprendizagem. Posteriormente, aplica os conhecimentos adquiridos por meio de instrumento de avaliação (DEPONTI, 2020, p. 57–58).

No primeiro momento, Deponti (2020) buscou evidências de aprendizagem com o grupo experimental de alunos, com o qual foi desenvolvido uma unidade de ensino por meio da metodologia SAI. Em um segundo momento, trabalhou os mesmos conceitos utilizando o método tradicional com um grupo de alunos denominado grupo controle. Assim, utilizou o grupo controle como parâmetro para analisar as evidências de aprendizagem significativa no grupo experimental.

Segundo Deponti (2020), com o grupo experimental, os resultados apontaram para uma significativa melhoria na aprendizagem de conceitos sobre energia mecânica. A autora aponta que a implementação da SAI demanda a promoção de situações de ensino que possibilitem aos alunos a colaboração entre pares, a contextualização do conhecimento e o protagonismo dos alunos para contemplar a aprendizagem significativa.

O nono trabalho da lista é o de Benevides (2021), que discorreu sobre o uso da SAI com o apoio da plataforma educacional Google Classroom. Ressaltou que os alunos atuais são ditos nativos digitais e as tecnologias digitais de comunicação e informação adentraram a escola como recurso pedagógico de apoio para colaborar no processo de aprendizagem dos alunos. A pesquisa objetivou analisar a eficácia da metodologia SAI com o auxílio dessa ferramenta nas aulas de Biologia, em uma turma da 3ª série do ensino médio.

A autora descreveu o estudo proposto em sua pesquisa, dividido em três momentos:

i) aula de apresentação com a proposta da metodologia que será adotada nos dois primeiros bimestres, está teve como objetivo apresentar à turma a proposta da experimentação da metodologia SAI com uso do Google Sala de Aula ; ii) realização das atividades desenvolvidas, tanto nas aulas online no Google Sala de Aula (com visualização de vídeos, pesquisa de imagens, criação de vídeos e textos) como nas aulas presenciais tais como, aprofundamento do conteúdo e aulas dinâmicas sob orientação da professora e a participação dos colegas; iii) e análise do rendimento dos alunos em relação a aprendizagem em Biologia (BENEVIDES, 2021, p. 67).

De acordo com Benevides (2021), a metodologia SAI foi eficaz no ensino de biologia, em que os alunos se comprometeram nos estudos e obtiveram desempenho melhor que aqueles que não aderiram a proposta.

A pesquisa de Monteiro (2021) — décimo da lista — foi o resultado de um estudo de caso realizado no curso denominado Jornada de Metodologias Ativas 2020, que foi disponibilizado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. A investigação objetivou identificar os pilares da SAI no discurso dos participantes do curso.

Nessa pesquisa, Monteiro (2021) realizou a avaliação de aprendizagem por meio da aplicação de um questionário sobre os pilares da SAI. A autora constatou que o desempenho do professor na SAI é essencial e que a sala de aula com metodologias ativas é bem mais valiosa que em sala tradicional. Ela destacou que o professor tem autonomia para produzir atividades e adequar o conteúdo, segundo as necessidades de cada turma, e finalizou sua pesquisa concluindo que o modelo invertido favorece a introdução do uso de tecnologias no ensino e prepara o professor para o ensino on-line com o uso de ambientes virtuais.

A pesquisa de Jordão (2021), décimo primeiro da lista, versou sobre a elaboração, aplicação e avaliação de uma proposta SAI para o ensino de física térmica. Essa proposta foi planejada para turmas do segundo ano do ensino médio de uma escola privada. Segundo o autor, esse curso foi ministrado em anos anteriores utilizando a metodologia tradicional. Assim, descreveu que foram analisados comparativamente os resultados (notas dos alunos) dos cursos invertidos e tradicionais.

De acordo com Jordão (2021), a aplicação da proposta metodológica envolveu atividade prévia e encontro presencial em sala de aula. Para subsidiar as atividades prévias, foram disponibilizados, no ambiente virtual Google Classroom, livro-texto, vídeos e listas de exercícios.

No encontro presencial, o primeiro tempo foi destinado às dúvidas e discussões sobre o conteúdo, enquanto o segundo tempo do encontro presencial foi destinado à finalização da lista de exercícios e de outras atividades como auxílio aos alunos que tinham dúvidas, visualizações de vídeos, visitas em sites de simulação e atividades lúdicas.

Jordão (2021) destacou que os resultados das turmas que receberam o ensino por meio da SAI foram melhores quando comparados com os resultados obtidos em turma que receberam instrução tradicional em anos anteriores. Ressaltou ainda que a aplicação desse método nem sempre é fácil e que questionou, algumas vezes, se os alunos preferiam o método tradicional, sendo a maioria das respostas voltadas à manutenção da SAI.

Do ponto de vista do professor, destacou que o ensino invertido é mais trabalhoso que o ensino tradicional, no entanto, o tempo de aula se tornou mais agradável e a relação aluno–professor ficou mais próxima.

Já caminhando para o final da lista de trabalhos, destacamos a pesquisa de Silva (2021), que teve como objeto de estudo as metodologias ativas SAI e na aprendizagem baseada em problemas. O objetivo foi buscar uma alternativa diferenciada para proporcionar uma participação mais ativa dos alunos do ensino médio.

As investigações de Silva (2021) levaram à elaboração e aplicação de uma proposta de ensino desenvolvida em uma turma de segundo ano do ensino médio para trabalhar conceitos de energia e eletricidade. Essa proposta metodológica foi implementada em três momentos denominados de pré-encontro, encontro e pós-encontro.

De acordo com Silva (2021), os resultados de sua pesquisa evidenciaram que a maioria dos alunos foi favorável à proposta, no entanto, houve aqueles que apresentaram discordância sobre suas utilizações. A autora também destacou que foram observadas mudanças positivas, relativas a atitudes comportamentais dos alunos. Concluiu apontando que as metodologias adotadas na proposta de pesquisa não representam uma panaceia às fragilidades no ensino, mas possuem potencialidades necessárias à formação dos alunos, podendo ser intercaladas com outras maneiras de ensino e adaptadas a cada realidade.

Finalmente, o décimo terceiro trabalho da lista trouxe a pesquisa de Cunha (2021), que destacou a realização de uma investigação das dificuldades conceituais e metodológicas

dos professores de ciências do ensino fundamental em relação aos conteúdos de matéria e energia da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que foram trabalhados com turmas de oitavo ano. Em seu trabalho, elaborou um curso de formação, na modalidade de extensão, para contribuir com a prática dos professores, discutindo os conteúdos de fontes e transformação de energia, potência e consumo de energia elétrica e circuitos elétricos.

Cunha (2021) apontou que esse curso ocorreu de forma remota, em razão do período de pandemia ocasionado pela covid-19. O autor destacou que, para realizar o curso, utilizou a estratégia de ensino SAI e, como ferramentas digitais, o Google Meet (encontros síncronos por videoconferência) e o Google Sala de Aula (disponibilização dos materiais utilizados no curso).

De acordo com Cunha (2021), os resultados evidenciaram que os ambientes de ensino digitais podem ser propícios ao ensino de ciências, considerando que todos tenham equipamentos adequados e acesso à internet. Concluiu apontando que os resultados do trabalho foram satisfatórios, uma vez que houve experiências e conhecimentos adquiridos, e que os desafios surgidos ao longo da pesquisa foram superados e o curso de extensão foi realizado com êxito.

De forma preliminar, destaca-se que foi possível constatar que o método SAI pode contribuir no processo formativo do aluno, inclusive associado a outras metodologias ativas. A implantação das propostas foi combinada com o estudo de caso, a aprendizagem baseada em problema e a experimentação. Constatou-se ainda que a SAI favorece a introdução e o uso das tecnologias na educação, bem como pode ser adequada como proposta metodológica para o ensino híbrido.

As pesquisas em discussão convergiram evidenciando diversos aspectos referente às potencialidades da SAI. Dentre esses, destacam-se: a possibilidade de instrução de conteúdos introdutórios fora da sala de aula; maior tempo destinado às atividades das aulas presenciais; mais autonomia de aprendizagem dos alunos; maior tempo para destinar atenção aos alunos que possuem mais dificuldades em aprender; o professor deixa de ser o foco da aula e o aluno passa a ser o protagonista e melhor rendimento da aprendizagem dos alunos em testes avaliativos, quando comparados aos que receberam instrução tradicional.

Quanto aos desafios a serem superados na implementação da SAI, as pesquisas revelaram insuficiências formativas dos professores; ineficiência de conectividade; dificuldade em adaptar a proposta aos alunos deficientes auditivos; forte influência de concepções do ensino tradicional e a não adesão à proposta metodológica por parte de alguns

alunos. Cabe destacar que os trabalhos de pesquisas revelaram que a aplicação desse método não é uma tarefa fácil, sendo o ensino invertido, do ponto de vista do professor, mais trabalhoso que o tradicional.

Considera-se, por fim, que, a partir da investigação realizada, obteve-se um panorama geral sobre a metodologia SAI e constatou-se a relevância do tema sobre a prática docente para favorecer a construção de conhecimentos em sala de aula. Nessa perspectiva, é relevante aprofundar mais o estudo sobre essa e outras metodologias ativas. Cabe ressaltar que não foi constatada, dentre as pesquisas analisadas, nenhuma abordagem sobre os conceitos de ciências e forma que se propõe nesta pesquisa.

## **6 PRODUTO EDUCACIONAL**

---

Neste capítulo, trazemos um entendimento sobre o mestrado profissional e a relevância do produto educacional no âmbito da pesquisa. Posteriormente, apresentaremos o produto educacional da pesquisa, em que destacamos a sua proposta didática e os conteúdos e conceitos científicos sugeridos para os estudos.

### **6.1 O MESTRADO PROFISSIONAL E O PRODUTO EDUCACIONAL**

De acordo com Moreira e Nardi (2009), o mestrado profissional é uma pós-graduação *stricto sensu*, que visa ao ensino de ciências e matemática e áreas afins, o qual tenciona, por meio das disciplinas, atender às particularidades da área de atuação dos mestrandos. Seu público de interesse são docentes em exercício, no entanto, não possui restrição para acadêmicos recentemente formados e profissionais que atuam em contextos informais de ensino.

Os autores apontam que os trabalhos de conclusão do mestrado profissional demandam relatos de experiência da execução de um produto educacional, que, elaborado no contexto do mestrado, deve descrever critérios diferentes do mestrado acadêmico, originando-se em produções técnicas; enquanto o mestrado acadêmico resulta em produções acadêmicas.

No mestrado profissional, os “processos avaliativos devem desempenhar uma função no sentido de que possam ser formulados juízos de valor sobre o produto educacional e sua implementação no contexto escolar” (OSTERMANN; REZENDE, 2009, p. 76). Tal concepção, no âmbito do mestrado profissional, expressa que:

Deve haver maior cobrança na produção técnica; a estrutura curricular deve contemplar disciplinas de conteúdo e o acompanhamento da prática do profissional, os trabalhos de conclusão devem, obrigatoriamente, gerar um produto educacional que contribua para a melhoria do Ensino de Ciências ou Matemática e possa ser usado por outros professores (MOREIRA; NARDI, 2009, p. 6).

Nesse contexto, Ostermann e Rezende (2009) apontam que o mestrado profissional precisa ter características de preparação profissional na área docente, destacando o ensino, a aprendizagem, o currículo, a avaliação e o sistema escolar. Deve também evidenciar seu direcionamento para a evolução do sistema de ensino por meio de atividades imediatas em sala de aula ou pelo auxílio na solução de problemas dos sistemas educativos nos níveis fundamental e médio.

No que tange à questão de distinguir o mestrado acadêmico do mestrado profissional, Ribeiro (2005) indica que a diferença está no produto ou no resultado do curso. Nessa diferenciação, existe o entendimento de que:

No MA, pretende-se pela imersão na pesquisa formar, a longo prazo, um pesquisador. No MP, também deve ocorrer a imersão na pesquisa, mas o objetivo é formar alguém que, no mundo profissional externo à academia, saiba localizar, reconhecer, identificar e, sobretudo, utilizar a pesquisa de modo a agregar valor a suas atividades, sejam essas de interesse mais pessoal ou mais social (RIBEIRO, 2005, p. 15).

Diante disso, na caminhada pela obtenção do produto educacional, na conclusão curso, o mestrado profissional proporciona momentos de estudos sobre os referenciais teóricos de pesquisa, a análise da prática docente e a reconstrução do fazer pedagógico quanto à didática em sala de aula. Nessa perspectiva, o curso de mestrado profissional se desenvolve no viés de uma política de formação continuada (OSTERMANN; REZENDE, 2015).

Nesse sentido, Santos (2017) considera que a formação continuada é indispensável porque viabiliza a construção da identidade profissional como também aperfeiçoa os saberes docentes para que estes sejam capazes de incentivar o aprimoramento de sua prática. Assim, o curso de mestrado profissional, como pós-graduação com uma perspectiva profissional, passa a ser uma oportunidade para o professor continuar estudando e se desenvolvendo profissionalmente.

Face ao exposto, o professor, visando melhorar sua atuação em sala de aula, deve buscar uma constante atualização de seus conhecimentos. Isso implica dizer que o processo de formação continuada por meio do mestrado profissional é um dos caminhos para o aperfeiçoamento de suas práticas pedagógicas em seu contexto escolar.

## **6.2 O PRODUTO EDUCACIONAL DA PESQUISA**

O produto educacional desta pesquisa é um guia didático, resultado do trabalho desenvolvido no decorrer do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais da UFMT. Buscamos, nesse guia, apresentar uma proposta didática para diversificar a prática em sala de aula, combinando espaços, tempos e atividades por meio das metodologias ativas. Assim, apresentamos um guia didático, o qual se utiliza da metodologia ativa SAI para ensinar conhecimentos sobre estados de agregação e transformações da matéria.

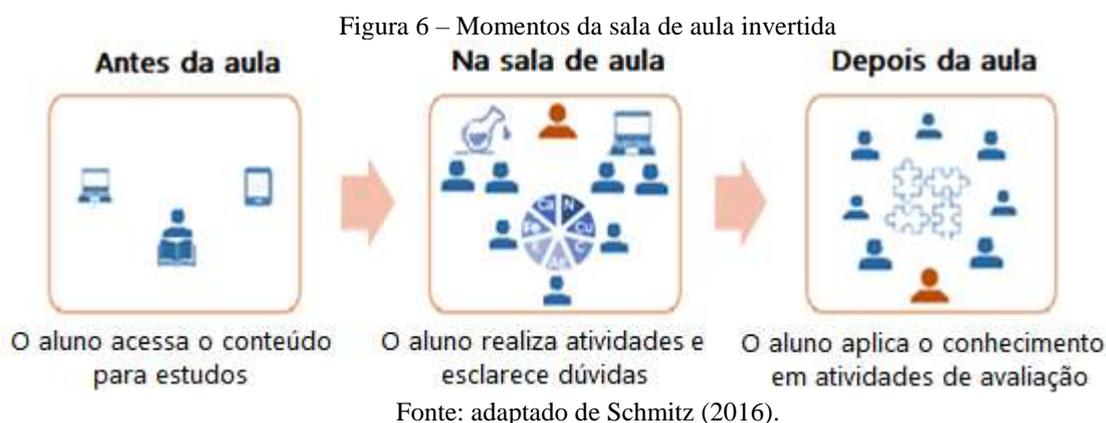
### 6.2.1 Proposta didática do guia

O guia didático SAI foi embasado na concepção de que não existe metodologia específica que possa ser replicada igualmente, nem checklist que, acompanhado fielmente, garanta resultados (BERGMANN; SAMS, 2018). No entanto, acreditamos que inverter a aula promove um deslocamento de atenção que passa do professor para o aluno e para a aprendizagem.

Isso significa dizer que, com a utilização do guia didático em nosso planejamento, poderemos conduzir nossos alunos ao estudo e à aplicação de conceitos, por meio de atividades diversificadas, oportunizando que trabalhem em tarefas diversas em grupo e individualmente, não existindo uma única forma de ensinar por meio da inversão da aula.

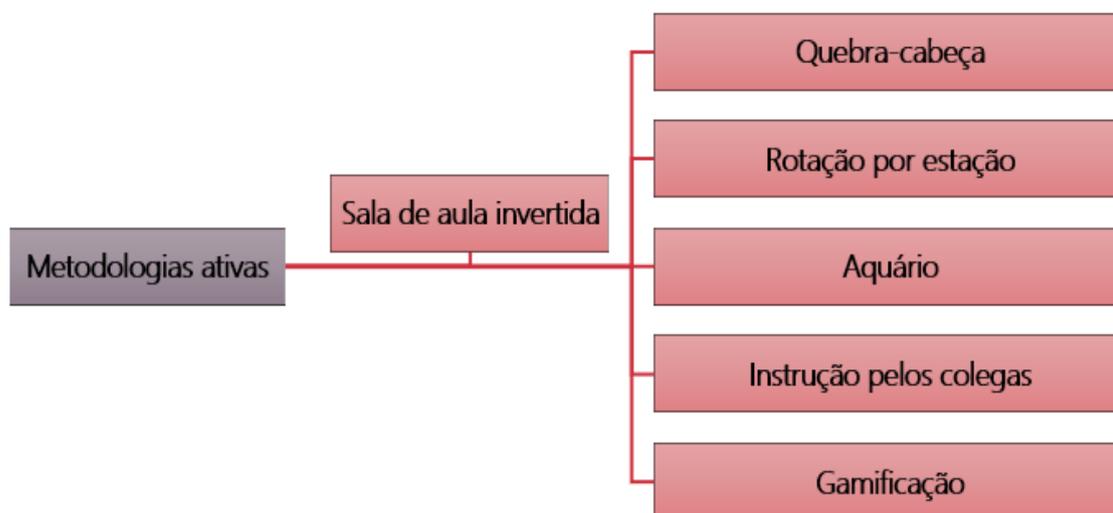
O guia didático é direcionado aos professores da área de ciências da natureza da educação básica para que se utilizem das vantagens das metodologias ativas, visando orientar o estudo de conteúdos introdutórios fora do espaço escolar, de forma que seja possível ampliar o tempo destinado a atividades em sala de aula e implementar outras práticas quanto à forma de ensinar, objetivando favorecer o processo de ensino e aprendizagem junto aos alunos em sala de aula.

Na proposta didática do guia, a SAI constitui-se em três momentos, conforme a Figura 6 a seguir:



Dessa forma, cada inversão de aula consiste em momentos com atividades de estudo, antes da aula, na sala de aula e depois da aula. No guia didático, apresentamos, além da SAI, outras metodologias que propomos para integrar a esses momentos. A Figura 7 retrata essas metodologias ativas:

Figura 7 – Metodologias ativas integradas à sala de aula invertida



Fonte: elaborado pela autora (2022)

Pensamos inicialmente em investigar esses conceitos metodológicos do guia didático na perspectiva de serem utilizados pelos professores em turmas do primeiro ano do ensino médio ou, até mesmo, nos anos finais do ensino fundamental. No entanto, a sugestão metodológica SAI pode ser adaptada a outras modalidades de ensino, em turmas diferentes, com outros conteúdos curriculares.

### 6.2.2 Estados de agregação e transformações da matéria

Em se tratando da aplicação do guia em turmas de primeiro ano do ensino médio, optamos em propor, como sugestão de estudo, conhecimentos introdutórios referentes aos estados de agregação e transformações da matéria. Na educação básica, esse assunto geralmente se apresenta como um tópico de estudo na área de conhecimento de ciências da natureza e suas tecnologias.

Assim, buscamos, na elaboração do guia, selecionar conteúdos e conceitos para a proposição desses estudos. Para isso, recorreremos à BNCC e aos livros didáticos de ciências da natureza da educação básica, que são alguns dos referenciais que norteiam os conhecimentos a serem desenvolvidos na escola.

De acordo com a BNCC, na etapa do ensino médio, os conceitos e procedimentos desenvolvidos pela área de ciências da natureza devem oportunizar aos alunos o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos explorados na etapa do ensino fundamental. Nesse sentido, verificamos que os conhecimentos relacionados aos estados de

agregação e transformações da matéria, no ensino fundamental, encontram-se na unidade temática Matéria e Energia, em que se propõe o estudo de objetos de conhecimentos sobre “Aspectos quantitativos das transformações químicas, Estrutura da matéria, Radiações e suas aplicações na saúde” (BRASIL, 2018, p. 340).

Já na etapa do ensino médio, identificamos que esses conhecimentos estão mobilizados dentro da competência específica 1, da área de conhecimento de ciências da natureza e suas tecnologias, em que se destaca:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global. (BRASIL, 2018, p. 554).

Conforme podemos observar, essa competência específica aponta para a análise dos fenômenos naturais e processos tecnológicos com base nas relações entre matéria e energia. Assim, sugere-se estimular os estudos sobre:

**Estrutura da matéria; transformações químicas;** leis ponderais; cálculo estequiométrico; princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento; **ciclo da água;** leis da termodinâmica; cinética e equilíbrio químicos; fusão e fissão nucleares; espectro eletromagnético; efeitos biológicos das radiações ionizantes; mutação; poluição; ciclos biogeoquímicos; desmatamento; camada de ozônio e efeito estufa; desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias de obtenção de energia elétrica; processos produtivos como o da obtenção do etanol, da cal virgem, da soda cáustica, do hipoclorito de sódio, do ferro-gusa, do alumínio, do cobre, entre outros (BRASIL, 2018, p. 554, grifo nosso).

Diante disso, consideramos que os estudos sobre os estados de agregação e transformações da matéria, dentro da temática Matéria e Energia, relacionam-se a diversos conteúdos e conceitos e, dentre eles, destacamos aqueles referentes à estrutura da matéria, às transformações químicas e ao ciclo da água.

Nesse sentido, recorreremos aos livros didáticos de ciências da natureza para verificar de que forma os conhecimentos sobre os estados de agregação e transformações da matéria são apresentados dentro da temática Matéria e Energia, como também aos manuais do professor, que constam nos livros didáticos analisados, para averiguar quais habilidades estão relacionadas às aprendizagens desses conhecimentos.

Dessa forma, foram analisadas quatro obras aprovadas no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), sendo três do ensino médio (PNLD 2021) e uma do ensino fundamental (PNLD 2020). O Quadro 2 apresenta as referências dessas obras.

Quadro 2 – Livros didáticos analisados sobre a temática Matéria e Energia

Livro	Identificação da obra	Autor(es)	Editora	Ano
1	Diálogo ciência da natureza e suas tecnologias. <b>Terra: um sistema dinâmico de matéria e energia.</b> Ensino médio. Manual do professor	Editora responsável Kelly Cristina dos Santos	Moderna	2020
2	Multiversos ciências da natureza. <b>Matéria, energia e a vida.</b> Ensino médio. Manual do professor.	Leandro Pereira de Godoy, Rosana Maria Dell’Agnolo, Wolney Candido de Melo.	FTD	2020
3	Matéria, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar. <b>Materiais, luz e som: modelos e propriedades.</b> Ensino médio. Manual do professor.	Eduardo Mortimer, Andréa Horta, Alfredo Mateus, Arjuna Panzera, Esdras Garcia, Marcos Pimenta, Danusa Munford, Luiz Franco, Santer Matos.	Scipione	2020
4	<b>Inovar</b> ciências da natureza. 9º ano: ensino fundamental, anos finais. Manual do professor.	Sônia Lopes, Jorge Audino.	Saraiva	2018

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Sendo assim, buscou-se, a partir do sumário dessas obras, realizar um levantamento para identificar a unidade temática que apresenta conhecimentos sobre estados de agregação e transformações da matéria e como os conteúdos e conceitos são apresentados. No Quadro 3, destaca-se o resultado desse levantamento.

Quadro 3 – Estados de agregação e transformações da matéria nos livros didáticos

Livro	Unidade temática	Conteúdos e conceitos	Habilidades
1	Sol	Ciclo hidrológico; Estudando os estados de agregação da matéria; Transformações físicas; Transformações químicas.	EM13CNT101 EM13CNT307
2	A composição dos ambientes	Constituição da matéria; Estados físicos da matéria; mudanças de estado físico; Ciclo da água.	EM13CNT101 EM13CNT205
3	Constituição e propriedades dos materiais	A Constituição dos materiais. A construção de um modelo para os materiais a partir do comportamento de gases; Estruturas dos materiais e modelos de partículas; Aplicação do modelo de partículas aos sólidos e líquidos.	EM13CNT301
4	Matéria e Energia	Mudanças de estado físico da matéria: Fusão, vaporização, condensação ou liquefação, solidificação, sublimação. temperatura de ebulição e temperatura de fusão; O ciclo da água na natureza; Influência da pressão na mudança dos estados físicos; O plasma.	EF09CI01

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Posterior a esse levantamento, realizou-se uma revisão dos conteúdos e conceitos apresentados no Quadro 3, em que se buscou analisar os conhecimentos que englobam os estudos sobre estados de agregação e transformações da matéria:

*Estados de agregação da matéria* – sobre esse assunto, permeiam os conhecimentos sobre os estados da matéria, assim como a energia e o comportamento das partículas no sistema de cada estado físico. Identificaram-se os conhecimentos introdutórios que englobam exemplos sobre as fases da matéria, com inferências também a explicações sobre o vapor. Constataram-se representações dos arranjos estruturais característicos de cada estado físico, mobilidade dos átomos e moléculas em cada fase da matéria e sua cinética em função da temperatura e pressão. Destacaram-se também os conhecimentos sobre o plasma, como quarto estado da matéria, ressaltando que é o estado de agregação mais comum no universo, trazendo, como exemplos, o sol, as estrelas e as auroras boreais, e descrevendo sua semelhança com o estado gasoso, mas enfatizando que esse estado da matéria possui propriedades distintas.

*Transformações da matéria* – os conhecimentos sobre esse assunto envolvem fenômenos e aspectos observados nas modificações da matéria, que possibilitam serem classificados em transformações física ou química. Verificaram-se os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da matéria e os exemplos, relacionando a classificação de cada mudança de fase. Destacaram-se também as transformações químicas e sua caracterização pelos surgimentos de novas substâncias, exemplificadas com reações químicas que provocam mudanças de cor e temperatura, formações de gases e precipitados, liberação de luz, oxidação do ferro, entre outros. Englobaram, nesses estudos, o ciclo da água, relacionando os três estados físicos dessa matéria, e os processos de mudanças de estado físico da água, inclusive o processo de evaporação da água, a partir da transpiração das plantas, denominado de evapotranspiração. Além disso, destacou a importância do ciclo da água para os seres vivos e o meio ambiente.

Diante desse estudo, constatou-se que, na área de ensino de ciências da natureza da educação básica, os conhecimentos sobre estados de agregação e transformações da matéria se entrelaçam a diferentes conteúdos e conceitos, podendo se apresentar de diferentes formas, abordados por diferentes componentes curriculares, seja no ensino médio, pelos componentes de química, física e biologia, seja no ensino fundamental, pelo componente curricular de ciências.

Nesse sentido, destacamos que, delimitado pelo tema de pesquisa que se propõe no âmbito do mestrado profissional, não tivemos a pretensão, no produto educacional, de esgotar o assunto sobre esses conhecimentos, mas de abordar alguns conteúdos e conceitos sobre os estados de agregação e transformações da matéria que são ensinados por meio dos componentes curriculares da área de conhecimento de ciências da natureza.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, são apresentados os dados coletados a partir da percepção de um grupo de professores da área de ciências da natureza que compõe a amostra de participantes desta pesquisa. Esses dados se referem ao perfil profissional dos participantes, à metodologia ativa no contexto da escola, à avaliação do produto educacional e ao engajamento dos participantes na pesquisa.

Os dados obtidos foram categorizados e serão apresentados na ordem sequencial em que foram coletados, norteados pelas perguntas dos Questionários I e II e pela entrevista semiestruturada. Tem-se, como pretensão, analisar e discutir as informações coletadas para dar respostas ao problema da pesquisa e avaliar o produto educacional.

### 7.1 PERFIL PROFISSIONAL DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Esta pesquisa envolveu professores em regência nas turmas do ensino médio, no ano de 2022. No Bloco A do Questionário I, o primeiro aplicado, as perguntas foram para caracterizar o perfil profissional dos participantes da pesquisa, assim, analisamos e categorizamos as informações coletadas desses profissionais. O Quadro 4 apresenta o resultado referente ao perfil profissional e, para manter a confidencialidade desses participantes, eles serão identificados por P1, P2, P3 e P4.

Quadro 4 – Perfil profissional dos professores

<b>Professores(as)</b>	<b>Formação acadêmica</b>	<b>Nível de formação</b>	<b>Tempo de docência</b>	<b>Componente curricular (regência)</b>	<b>Vínculo com a escola</b>
P1	Licenciatura em Física	Doutorado	15 anos	Física	Efetivo
P2	Licenciatura em Ciências Biológicas	Mestrado (cursando)	4 anos	Ciências da natureza	Efetivo
P3	Licenciatura em Química	Especialização (cursando)	5 anos	Química	Contrato
P4	Licenciatura em Ciências Biológicas	Mestrado	27 anos	Biologia	Efetivo

Fonte: elaborado pela autora (2022).

De acordo com os dados apresentados no quadro 4, observa-se que o professor P1 tem vínculo efetivo na escola, é licenciado em Física, com 15 anos de docência, atua na regência do componente curricular de física e tem formação em nível de doutorado. Os professores P2 e P4 são efetivos na escola, ambos com licenciatura em Ciências Biológicas. Destaca-se que o P4 tem 27 anos de docência, formação em nível de mestrado e atua na regência do componente curricular de biologia. O professor P2 tem quatro anos de docência, está cursando o mestrado e atua no itinerário formativo de ciências da natureza. O professor P3 tem vínculo de contrato com a escola, licenciatura em Química, está cursando especialização, tem cinco anos de docência e atua na regência do componente curricular de química.

Diante dessa caracterização, verificou-se que todos os professores são licenciados, com formação acadêmica em componentes curriculares da área de conhecimento das ciências naturais. Ressalta-se que esses professores, para além da graduação, buscam uma pós-graduação para se desenvolver profissionalmente e ampliar o nível de formação. Entende-se, nessa perspectiva, que todos almejam a formação continuada.

Outro ponto a considerar na amostra de participantes da pesquisa são as diferenças do tempo de docência, com destaques para os professores P1 e P4, com 15 e 27 anos respectivamente, enquanto evidenciamos os professores P2, com 4 anos, e P3, com 5 anos de docência. Essa variedade no tempo pode ser favorável para a avaliação do guia didático, que será submetido a diversos olhares de professores, com diferentes tempos de docência.

A maioria dos participantes da pesquisa são efetivos na rede estadual de educação e conhecem o seu público de alunos e a realidade da estrutura física e pedagógica da escola. Desses professores, P1, P2 e P4 trabalharam na escola no período de pandemia, por meio de atividades síncronas e assíncronas. O professor P3 é contratado, tem um bom tempo de docência e conhece a estrutura de ensino em que trabalha.

Nessa análise, é possível apontar que esses professores têm o perfil profissional para participar desta pesquisa e, enquanto participam, contribuem com informações até a avaliação do produto educacional, adquirindo conhecimentos sobre os conceitos metodológicos e métodos para a sua prática docente com as metodologias ativas.

## 7.2 A METODOLOGIA ATIVA NO CONTEXTO DA ESCOLA

Em meio às perguntas do Questionário I, no Bloco B, buscou-se caracterizar a metodologia ativa no contexto escolar dos participantes da pesquisa. Dessa forma, iniciamos com uma pergunta sobre os recursos digitais na escola, em que buscamos conhecer quais são utilizados pelos sujeitos da pesquisa em sua prática docente.

Assim, perguntamos aos professores: *Em sua prática docente, você tem o hábito de utilizar quais recursos digitais? (Vídeos, e-book, simulação computacional, jogos/games adaptados ao ensino, chats, fóruns de discussão, nenhum, outros: especifique)*. As respostas dessa pergunta são apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5 – Respostas da Questão A

<b>Professores(as)</b>	<b>Respostas</b>
P1	Vídeos, fóruns de discussão.
P2	Vídeos, jogos/games adaptados ao ensino, fóruns de discussão.
P3	Vídeos.
P4	Vídeos.

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Diante desse resultado, observamos que os professores P1 e P2 fazem uso de recursos digitais para fóruns de discussões em suas práticas, com destaque ao professor P2, que leciona no itinerário formativo de ciências da natureza e diz utilizar também, em sua prática, jogos/games adaptados ao ensino. Já sobre o vídeo, todos os professores utilizam como recurso, no entanto, os professores P3 e P4 evidenciaram usar somente os vídeos como recurso digital.

Sendo assim, verificamos que as tecnologias digitais se apresentam, de alguma forma, na prática dos professores. Embora não tenha sido mencionada a utilização de simulação computacional, e-book ou chat, mesmo em parte, os recursos digitais estão lá, presentes na escola. De acordo com Eichler (2016), esses e outros recursos digitais podem favorecer o ensino, aproximando o aprendiz das informações.

No contexto escolar, em relação ao uso de tecnologias digitais na educação, Leite (2019) alerta para a necessidade de discussões teóricas quanto à sua utilização e à necessidade de adaptá-los a conteúdos, conforme os objetivos do ensino. Sobre o emprego desses recursos, ressalta-se, a exemplo da utilização de vídeos, que, embora seja um recurso

digital dos mais utilizados na prática docente, não pode ser entendido na aula como uma maneira de substituir o professor (Bergmann e Sams, 2018).

Na pergunta seguinte, buscamos conhecer as opiniões e o entendimento dos participantes sobre as metodologias ativas. Nesse sentido, questionou-se: *O que você sabe sobre metodologias ativas? (Escreva um breve resumo que esclareça seu entendimento)*. O Quadro 6 apresenta as respostas como resultado desse questionamento.

Quadro 6 – Respostas da Questão B

Professores(as)	Respostas
P1	Dentro desse processo, o aluno é inserido como protagonista, ou seja, essas metodologias auxiliarão o aluno a tomar as suas próprias decisões na busca do conhecimento. O uso das metodologias ativas é sustentado em novas formas de desenvolver o processo de aprendizagem, utilizando realizar experiências reais ou simuladas que proporcione um maior significado para o aluno e que vá ao encontro da realização do seu projeto vida.
P2	As metodologias ativas são meios de aprofundar o ensino, de forma que o aluno desenvolva modos de aprender.
P3	O aluno é protagonista do seu próprio conhecimento e o professor propõe meios para que o aluno consiga aperfeiçoar as propostas.
P4	As metodologias ativas partem do princípio de que o aluno é protagonista de seu aprendizado, delegando a ele mesmo a responsabilidade sobre seu conhecimento, sendo um dos métodos mais utilizados, que compreende em indicar um assunto relevante para a pesquisa e apresentar.

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Diante do exposto no Quadro 6, observamos que os professores P1, P3 e P4 descrevem seu entendimento sobre metodologias ativas como um meio de possibilitar que o aluno seja o protagonista do processo de aprendizagem. O professor P2 não descreve diretamente o termo protagonista, mas sua resposta vai na mesma linha de entendimento dos demais participantes.

As respostas inclinam também ao entendimento de que compreendem as metodologias ativas como formas, meios, métodos de ensinar e aprender. Vejamos, em parte, as descrições: P1 – *O uso das metodologias ativas é sustentado em novas formas de desenvolver o processo de aprendizagem.* P2 – *Metodologias ativas são meios de aprofundar o ensino.* P3 – *O professor propõe meios para que o aluno consiga aperfeiçoar as propostas.* P4 – *Um dos métodos mais utilizados compreende em indicar um assunto relevante para a pesquisa e apresentar.*

A partir dessa análise, percebe-se, pelas respostas dos professores, que seus entendimentos remetem, em alguma medida, aos conhecimentos quanto aos aspectos das metodologias ativas, em que o aluno é o protagonista da aprendizagem. Podemos inferir que, de alguma maneira, os professores tiveram percepções, ouviram falar ou estudaram sobre as metodologias ativas, pois expressaram entendimento.

No entanto, observamos que as respostas não apresentam a descrição quanto às estratégias pedagógicas que colocam o aluno como protagonista ou quanto à forma de aprender por descoberta, por investigação, por problemas, entre outros (VALENTE, 2018; BERGMANN; SAMS, 2018).

Assim, observamos o mesmo que Soares (2021), que destacou, em sua pesquisa sobre a percepção docente, um entendimento limitado com ênfase no protagonismo do aluno. Nesse ponto, percebe-se a necessidade de conhecer os conceitos metodológicos e métodos que integram a metodologia ativa, como forma de ampliar o entendimento sobre o assunto.

Diante disso, questionamos objetivamente os professores perguntando: *Você utiliza, em sua prática docente, algum tipo de metodologia ativa? (Sim. Não. Não imagino como fazer isso. Estou aprendendo sobre o assunto ainda. Prefiro a aula tradicional).* O resultado desse questionamento é apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 – Respostas da Questão C

<b>Professores(as)</b>	<b>Respostas</b>
P1	Estou aprendendo sobre o assunto ainda.
P2	Estou aprendendo sobre o assunto ainda.
P3	Sim, prefiro a aula tradicional.
P4	Estou aprendendo sobre o assunto ainda.

Fonte: elaborado pela autora (2022).

De acordo com as respostas apresentadas no Quadro 7, observamos que os professores P1, P2 e P4 não apontaram que utilizam algum tipo de metodologia ativa, mas que estão aprendendo sobre o assunto ainda. As respostas desses professores nos levam a entender que não utilizam metodologias ativas, mas buscam conhecimentos metodológicos para utilizar em sua prática docente.

A resposta do professor P3 remete-nos a compreender que já utilizou algum tipo de metodologia ativa, mas que tem preferência pela aula tradicional. Essa resposta nos leva a

refletir novamente sobre o seu entendimento quanto às metodologias ativas, em que se destaca, no Quadro 6: *O aluno é protagonista do seu próprio conhecimento e o professor propõe meios para que o aluno consiga aperfeiçoar as propostas.*

Assim, diante dessa concepção, inferimos que pode haver certa resistência docente ou necessidade de ampliar a compreensão para a utilização das metodologias ativas, pois compreende-se, nesse contexto, que as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aluno, que aprende como protagonista da sua aprendizagem, diferentemente da abordagem pedagógica da aula tradicional, que é centrado no professor, aquele que transmite a informação ao aluno (BACICH; MORAN, 2018). Sobre a aula tradicional, Demo (2011) aponta para o entendimento de que, em sala, o aluno recebe informações passivamente ouvindo, copiando e reproduzindo.

Na busca pela prática da metodologia ativa no contexto escolar, perguntamos aos professores: *Se lhe fosse solicitado preparar e ministrar uma aula a partir da metodologia da sala de aula invertida, você: Não saberia por onde começar. Realizaria sem maiores dificuldades. Teria alguma dificuldade no início, mas realizaria. Diria que é importante utilizar novas metodologias, mas que ainda prefere a aula tradicional.* Veja o resultado dessa pergunta no Quadro 8:

Quadro 8 – Respostas da Questão D

<b>Professores(as)</b>	<b>Respostas</b>
P1	Teria alguma dificuldade no início, mas realizaria.
P2	Teria alguma dificuldade no início, mas realizaria.
P3	Realizaria sem maiores dificuldades. Diria que é importante utilizar novas metodologias, mas que ainda prefere a aula tradicional.
P4	Sem resposta.

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Observamos, no Quadro 8, que os professores P1 e P2 destacaram que teriam alguma dificuldade, no entanto evidenciaram também, na opção de respostas, que estariam dispostos a realizar uma aula a partir da metodologia SAI. O professor P3 manifestou-se pelas respostas que levam ao entendimento de que realizaria a aula por meio da metodologia SAI sem maiores dificuldades, que considera importante utilizar novas metodologias, mas

que a preferência é pelo método tradicional. O professor P4 não assinalou nenhuma opção de resposta.

Nessa vertente da metodologia ativa, observamos que, embora exista uma certa permanência dos professores na prática da aula tradicional, fica evidente, nas respostas, que também há possibilidade e disposição para fazer uma aula invertida.

Percebe-se, nesse contexto, a necessidade de ampliar o entendimento sobre as metodologias ativas, principalmente no que se refere a estratégias de ensino e aprendizagem dessa nova tendência pedagógica, para que seja possível adaptá-las ao planejamento e implementá-las em sala de aula (MONTE NEGRO, 2019).

Em nossa investigação no contexto escolar, também questionamos os professores sobre o protagonismo do aluno por meio da metodologia ativa. Nesse sentido, perguntamos: *Uma das pretensões das metodologias ativas é tornar o estudante o protagonista do seu próprio aprendizado a partir de situações e de problemas reais. Considerando sua experiência docente, você entende esse objetivo como possível? Por quê? A seguir, apresentamos o resultado desse questionamento. Veja o Quadro 9:*

Quadro 9 – Respostas da Questão E

<b>Professores(as)</b>	<b>Respostas</b>
P1	Sim, é possível. Desde que seja “mostrado” ao estudante um mundo de possibilidades, momentos de motivação, pessoas de referência e o comprometimento.
P2	Sim, é possível. As situações do cotidiano do aluno podem influenciar na forma de o aluno associar o conhecimento e por si produzir o conhecimento.
P3	Acho possível em partes, pois parte de uma teoria positivista, considerando o aluno como um ser responsável, capaz de compreender a seriedade do aprendizado e todas as suas consequências do não aprendizado, assim, apequenando a teoria, porém, em alunos adultos e com mais vivência, tal aprendizado pode produzir resultados satisfatórios.
P4	É possível. Pode parecer reclamação natural quando deparamos com o novo, porém falta maturidade em boa parte dos estudantes. É claro que não se aplica a todos os estudantes. O pós-pandemia torna esse objetivo ainda mais complexo. Mesmo assim, acredito que é possível atingir esse objetivo com uma parte dos estudantes.

Fonte: elaborado pela autora (2022).

As respostas dos professores P1, P2, P3 e P4, apresentadas no Quadro 9, apontam para uma compreensão de que é possível alcançar o protagonismo do aluno utilizando as metodologias ativas. O professor P4 destaca alguns desafios possíveis de serem superados,

entre eles, a reclamação dos alunos diante do fato de o método ser novo para eles, a falta de maturidade e a necessidade de comprometimento dos alunos. Este último desafio foi enfatizado por Blanco (2020), em sua pesquisa, que envolveu discentes de graduação. Tem-se a percepção de que os desafios são inerentes quando metodologias ativas se contrastam com a abordagem tradicional, seja na educação básica, seja no ensino superior.

Entre os conceitos metodológicos que envolve a metodologia ativa, está o trabalho colaborativo e em grupo. Nesse sentido, formulamos a seguinte pergunta: *Na sua opinião, o trabalho em grupo na sala de aula pode contribuir para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa ? (Sim. Não. Depende)*. Sobre essa pergunta, solicitamos, na Questão G, que os professores esclarecessem a resposta da Questão F. As respostas de ambas as questões são apresentadas de forma conjunta no Quadro 10.

Quadro 10 – Respostas da Questão F

<b>Professores(as)</b>	<b>Respostas</b>
P1	Depende.
P2	Sim. O trabalho em grupo possibilita que o estudante se adapte a diferentes maneiras de pensar sobre um mesmo assunto e se comportar frente a uma situação diferente do esperado, além de ampliar a forma de discutir sobre um assunto, visto por diferentes ângulos.
P3	Depende. Depende do grau de envolvimento dos alunos com os conteúdos que devem ser apresentados, alunos com pouco interesse reproduziram conceitos em sala adquiridos de mídias sem questionamento ou inserção de ideias próprias, apenas a pura reprodução do que foi adquirido; alunos com grau de envolvimento maior, além de produzirem material com maior quantidade e qualidade de pesquisa, produziram conteúdos além do esperado, formando conceitos questionadores sobre a pesquisa, assim, produzindo em sala momentos de questionamento e nova troca de ideias e aprendizados.
P4	Depende de vários fatores: alguns temas são mais interessantes para a maioria dos estudantes, podendo obter bons resultados. Outro fator é a elaboração de um plano de aula bem estruturado com objetivos e estabelecer a distribuição de trabalho dentro do grupo.

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Observamos, no Quadro 10, que os professores P1, P3 e P4 inferiram que a contribuição do trabalho em grupo depende de alguns fatores. As respostas do professor P4 aponta para fatores que evidenciam a necessidade de abordar temas interessantes, um planejamento bem estruturado e definições claras quanto à distribuição das tarefas dentro do grupo.

O professor P3 destaca que é preciso envolvimento dos alunos com o conteúdo de estudos para momentos de troca de ideias e aprendizados. O professor P2 respondeu sim. Por meio da sua resposta, tem-se a percepção de que o trabalho em grupo possibilita que o aluno vivencie diferentes maneiras de pensar, de se comunicar e de discutir pontos de vista. Essas percepções dos professores quanto às atividades em grupo na sala de aula remetem ao entendimento de Santos (2020) e Emerick, Nogueira e Silva (2022) ao apontarem as vantagens da metodologia ativa denominada de Quebra-cabeça no processo de ensino e aprendizagem.

Por fim, a última questão do Questionário I foi apresentada aos professores da seguinte forma: *Considere a seguinte afirmação: Estratégias como construção de materiais, aulas experimentais, trabalho em equipe, pesquisas, debate e apresentação oral de trabalhos contribuem no aspecto motivacional, favorecendo o envolvimento e o interesse dos alunos pelos conteúdos apresentados, tornando-se mais fácil aprender do que somente as aulas tradicionais com exercício e o professor explicando. Sobre isso, você diria que: Discordo totalmente. Concordo parcialmente. Discordo parcialmente. Concordo totalmente. Concordo.*

Quadro 11 – Respostas da Questão H

<b>Professores(as)</b>	<b>Respostas</b>
P1	Concordo. A execução de várias estratégias didáticas contribui para o processo de ensino.
P2	Concordo. Propor meios diferentes de abordar o conteúdo pode despertar o interesse do estudante que talvez não tenha tanta aptidão em aprender por um método. Pode ser que, usando métodos diferentes, desperte o interesse desse estudante.
P3	Concordo. Cada aluno é um universo e protagonista de si mesmo. Como professor, busco o melhor potencial do meu aluno, seja por conteúdos apresentados com materiais didáticos, canetão e lousa, seja apresentado por experimentação ou, então, por meio de metodologias ativas como apresentações. A soma dessas didáticas produzem um bom resultado. Mas nunca esquecendo do tradicional método, que eu chamo carinhosamente de martelada ou método repetitivo, em que apresento um conteúdo, explico-o, faço exercício e cobro.
P4	Concordo parcialmente porque ainda estamos em um sistema em que as aulas tradicionais ainda são muito presentes. Novas metodologias demandam: formação, materiais, recursos e escolas mais bem equipadas. Porém não tenho dúvidas que o aprendizado é mais significativo com essas estratégias.

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Como feito anteriormente, nesta pergunta, solicitamos o esclarecimento da resposta dada. As respostas de ambas as questões são apresentadas de forma conjunta no Quadro 11. Diante desse resultado, observamos que todos os professores concordam que ensinar por meio de diferentes estratégias, diversificando a prática em sala de aula, motiva o aluno e desperta seu interesse pelos conteúdos de estudo, favorecendo sua aprendizagem. Destacamos que as estratégias apresentadas na questão em pauta se inserem de diversas formas em sala de aula, utilizando as metodologias ativas. Nesse viés metodológico, segundo Valente (2018), as metodologias ativas são estratégias pedagógicas que contrastam com o ensino tradicional.

Em uma última análise, sobre a parte da resposta do professor P4, destaca-se: *Novas metodologias demandam: formação, materiais, recursos e escolas mais bem equipadas[...]*. Nessa resposta, evidenciam-se os apontamentos quanto aos desafios para a implementação de novas estratégias metodológicas. Diante dessa concepção, reforça-se a relevância desta pesquisa, que tenciona em produzir um produto educacional com estratégias metodológicas de ensino, diferentes da adotada na aula tradicional, que sejam possíveis de implementar em sala por meio da prática docente.

### **7.3 A AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL**

Após a investigação sobre a metodologia ativa no contexto escolar, creditamos intencionalidades no produto educacional e submetemos à avaliação dos professores, que refletiram sobre esse material a partir da sua prática em sala de aula e forneceram dados para sua análise e avaliação. Esses dados foram coletados por meio do Questionário II.

Iniciamos com um bloco de itens de avaliação do produto educacional a partir dos seguintes aspectos: *Aparência* – envolve a estética do material no que diz respeito ao seu design convidativo e atrativo na forma que se apresenta ao leitor. *Linguagem* – refere-se à gramática da escrita, exposição das ideias no texto e linguagem próxima e adequada à leitura do leitor com qual se dialoga. *Clareza e sequência nas ideias* – diz respeito a um encadeamento de ideias que possibilita uma compreensão coerente sobre o que se propõe no material didático. *Temas e conteúdos abordados no material* – refere-se aos conhecimentos metodológicos e métodos apresentados no material para a prática docente, como também aos conteúdos e conceitos oportunizados, por meio do material, para o ensino de estados de agregação e transformações da matéria. *Avaliação geral do produto educacional* – envolve

um conceito atribuído pelos professores à proposta didática do material sobre seu potencial para o planejamento da prática docente.

Esse bloco de itens avaliativos foi apresentado por meio da Questão 1. Dessa forma, pedimos aos professores para avaliarem de forma objetiva o produto educacional, assinalando *ótimo*, *bom*, *regular ou ruim* quanto aos itens de avaliação. Os dados coletados foram analisados, organizados e os resultados estão representados no Quadro 12.

Quadro 12 – Respostas dos professores quanto aos itens avaliados na Questão 1

Itens de avaliação	Respostas dos(as) professores(as)			
	P1	P2	P3	P4
Aparência	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Ótimo
Linguagem	Ótimo	Ótimo	Bom	Ótimo
Clareza e sequência nas ideias	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Ótimo
Temas e conteúdos abordados no material	Ótimo	Bom	Ótimo	Ótimo
Avaliação geral do produto educacional	Ótimo	Ótimo	Ótimo	Ótimo

Fonte: elaborado pela autora (2022).

A partir desses resultados, percebe-se que todos os professores atribuíram *ótimo* aos aspectos: *aparência*, *clareza*, *sequência nas ideias* e *avaliação geral do produto educacional*. No item *linguagem*, os professores P1, P2 e P4 atribuíram *ótimo*, enquanto o professor P3 atribuiu *bom*. Em relação ao item *temas e conteúdos abordados no material*, o professor P2 atribuiu *bom* e os professores P1, P3 e P4 atribuíram *ótimo*.

Em relação à resposta *bom*, atribuída ao item de avaliação *temas e conteúdos abordados no material*, refletimos sobre a ideia de que se referem aos conteúdos sobre estados de agregação e transformações da matéria. Esses conteúdos e conceitos são amplamente abordados no ensino médio por meio do componente curricular de química e constam ainda em materiais pedagógicos (apostilas) mais específico desse componente curricular. No entanto, na BNCC e nos livros didáticos analisados, os conteúdos e conceitos relacionados são apresentados sem distinção explícita de componentes curriculares, mas como parte integrante da área de ciências da natureza e suas tecnologias.

Diante disso e considerando a percepção do professor P2, na avaliação do produto educacional, foi realizada uma adequação no título e no texto do material para que a proposição de ensino sobre estados de agregação e transformações da matéria seja mais bem

compreendida como uma sugestão de estudo dentro da proposta didática da SAI para a área de ciências da natureza.

Destacamos também que, diante da resposta *bom*, atribuída ao item avaliativo referente à *Linguagem*, o produto educacional foi submetido a uma nova revisão textual, objetivando melhorar ainda mais esse aspecto do material.

Contudo, observa-se, pelas respostas dos professores, que o produto educacional foi bem avaliado. Considerando os aspectos avaliados do produto educacional e a sua finalidade no contexto escolar, percebe-se, em uma avaliação geral, que os professores consideram o material apropriado para ser utilizado no planejamento da sua prática docente em sala de aula.

Nesse sentido, na Questão 2, perguntamos aos professores: *Você utilizaria este material como recurso didático no planejamento de suas aulas sobre estados de agregação e transformações da matéria? Por gentileza, justifique a sua resposta.*

Quadro 13 – Respostas da Questão 2

<b>Professores(as)</b>	<b>Respostas</b>
P1	Sim, utilizaria! Tomando como base a minha prática docente no ensino médio em relação ao ensino da física, na minha opinião, serão sempre bem-vindos novos materiais que possam contribuir como recursos didáticos no planejamento das “minhas” aulas, sobretudo ancoradas em metodologias ativas.
P2	Sim. O guia didático propõe, de maneira clara e objetiva, meios de planejar as aulas atrativas, em que o aluno não só interaja, mas que ele consiga realizar o que foi proposto.
P3	Eventualmente usaria o método “Aprendizagem baseado em problemas”, abordado na página 19, todas as novas tecnologias, os novos conceitos da humanidade, estudos de interações se deve à eventual resolução de problemas, se tem um problema, identifica-se o problema, em seguida, soluciona o problema.
P4	O produto é excelente na exposição e na sequência didática, a linguagem é objetiva. Certamente, vou utilizar em minhas aulas.

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Diante das respostas representadas no quadro 13, observa-se que o produto educacional será utilizado pelos professores em alguma medida. Os professores P1 e P2 afirmaram, de forma objetiva, que utilizariam o material nas aulas sobre estados de agregação e transformações da matéria. A resposta do professor P3 não é clara quanto à utilização do produto, no entanto, sinalizou que o utilizaria de forma eventual. O professor

P4, embora não tenha afirmado, de forma objetiva, que utilizaria o material para o tema de estudo proposto, apontou algumas potencialidades do produto educacional e destacou que utilizará no planejamento das suas aulas, caso seja disponibilizado.

Em outra análise, observamos as justificativas dos professores quanto à utilização do produto educacional em sua prática docente. Nas respostas, a ênfase da justificativa está nos aspectos metodológicos que foram apresentados como estratégias de ensino. Vejamos essas informações nas respostas: P1 – [...] *tomando como base a minha prática docente no ensino médio em relação ao ensino da física, na minha opinião, serão sempre bem-vindos novos materiais que possam contribuir como recursos didáticos no planejamento das “minhas” aulas, sobretudo ancoradas em metodologias ativas;* P2 – *O guia didático propõe, de maneira clara e objetiva, meios de planejar aulas atrativas [...];* P3 – *Eventualmente usaria [...];* P4 – *O produto é excelente na exposição, sequência didática [...].*

Assim, diante dessa análise, percebe-se que as estratégias e os conceitos metodológicos referentes às metodologias ativas apresentadas no produto educacional, inclusive na sequência didática SAI, mostraram-se interessantes para a maioria dos professores, ao passo que deixaram, nas respostas, evidências de que essas metodologias podem ser inseridas no planejamento e implementadas na prática em sala de aula.

Em busca de percepções dos professores sobre a avaliação do material, questionamos, por meio da Questão 3: *Se pudesse indicar melhorias para esse produto educacional, o que seria?* Os apontamentos com relação a essa questão são apresentados a seguir, no Quadro 14.

Observa-se que o apontamento do professor P1 destacou, como proposição, que, ao final da inversão, os alunos apresentem alguma atividade fazendo uso de tecnologias para demonstrar o seu protagonismo com relação à aprendizagem sobre o objeto de conhecimento.

Diante desse apontamento, Bergmann e Sams (2018) esclarece que, na SAI, não há especificamente um roteiro a ser seguido rigorosamente, pois, entre professores, cada um pode personalizá-la por meio do seu planejamento, colocando em prática de maneiras distintas, levando em conta a realidade do contexto escolar.

Nessa perspectiva, vislumbra-se, na resposta do professor P1, a intencionalidade e a criatividade para adaptar a proposta da SAI ao contexto da sua sala de aula, pois esta

metodologia pode se ajustar à didática do professor e à realidade da turma que será empregada.

Quadro 14 – Respostas da Questão 3

Professores(as)	Respostas
P1	Em relação à proposta da SAI, aos momentos de sala de aula invertida bem como às etapas de inversão, como sugestão, ao final, um grupo de estudantes poderia apresentar utilizando algum recurso tecnológico, um “produto” que “confirme” o seu papel como protagonista em relação ao objeto de conhecimento.
P2	Nenhuma.
P3	O conceito sala de aula invertida esclarece que: “constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, que é aquele que aprende por descobertas, investigações e problemas, diferentemente da abordagem pedagógica do ensino tradicional, que é centrado no professor, o qual transmite a informação ao aluno (BACICH; MORAN, 2018)”, página 8, e, em várias citações durante o texto, fica evidenciado que o aluno direciona o caminho para seu aprendizado, assim como o navegante diz ao seu marinheiro a rota a ser traçada, porém, nas metodologias apresentadas, todas elas partem da indicação do professor sobre o conteúdo abordado, o que ficou meio meândrico.
P4	Nenhuma.

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Verifica-se, no quadro 14, que, em relação aos professores P2 e P4, não houve nenhuma percepção relevante que levasse a indicarem alguma melhoria no produto educacional.

No apontamento do professor P3, pode se inferir, como explicação, diante do entendimento meândrico, que, na aula tradicional, o deslocamento da atenção está do aluno para o professor (DEMO, 2011). Já com relação à SAI, Bergmann e Sams (2018) esclarecem que a mentalidade é deslocar a atenção do professor para o aluno. A proposta didática de aula invertida, assim como outras estratégias metodológicas que apresentamos no produto educacional, são metodologias ativas, em que o professor atua como mediador na interação entre o objeto de conhecimento e o aluno, que estuda mediante suas orientações (BACICH; MORAN, 2018).

Por fim, na última questão referente a essa avaliação do produto educacional, deixamos aberto para os professores inserirem informações. Assim, formulamos a Questão 4 da seguinte forma: *Fique à vontade para acrescentar outras informações que julgarem pertinentes.* As informações referentes a essa questão são apresentadas no Quadro 15.

Quadro 15 – Respostas da Questão 4

<b>Professores(as)</b>	<b>Respostas</b>
P1	Divulgar e executar esses modelos metodológicos baseados em SAI de forma mais pragmática.
P2	O guia propõe atividades simples que podem ser aplicadas no cotidiano em sala, sem exigência de materiais de difícil acesso. Com o objetivo de contribuir no planejamento das aulas, ele atende às necessidades e pode ser facilmente utilizado.
P3	Achei válidas todas as informações e todos os conceitos de novas metodologias de ensino. O produto educacional, por ser um material enxuto, de agradável leitura, que aborda conceitos interessantes, vai agregar de forma positiva no futuro da minha didática em sala de aula.
P4	O produto está bem elaborado, com objetivos e metodologia claros. Nesse momento, não vejo nenhuma informação que possa contribuir para a melhoria do produto.

Fonte: elaborado pela autora (2022).

No Quadro 15, o professor P1 acrescentou a informação que remete à divulgação e execução da metodologia SAI. Diante de sua informação, entendemos que ele considera relevante que essas metodologias sejam divulgadas e executadas de forma mais prática.

Ressalta-se que esse apontamento do professor P1 está entre os objetivos desta pesquisa. Assim, destacamos que, após concluído o produto educacional, será entregue um exemplar a cada participante da pesquisa e outro à biblioteca da escola em que foi realizada a pesquisa, como também será divulgado aos participantes da pesquisa e a outros professores no site do programa de pós-graduação no qual se encontrará esse material. Diante disso, consideramos que o método SAI pode ser replicável ou facilmente ajustado à característica didática particular do professor e à realidade da turma em que ele irá implementar (BERGMANN; SAMS, 2018).

O professor P2 destacou que o produto educacional apresenta atividades que podem ser aplicadas no cotidiano da escola e que cumpre com a proposta de contribuir para o planejamento das aulas. O professor P3 apontou que todas as informações metodológicas apresentadas no material são válidas e interessantes para agregar em sua didática em sala de aula. E o professor P4 destacou que o produto está bem elaborado e apontou que o material apresenta as metodologias de forma clara e objetiva.

## **7.4 O ENGAJAMENTO DOS PARTICIPANTES NA PESQUISA**

Com o objetivo de ampliar o entendimento e compreender melhor de que forma o material proposto pode colaborar com a prática docente, posteriormente à avaliação do

produto educacional, realizamos uma entrevista semiestruturada com os participantes da pesquisa, norteadas por perguntas sobre metodologias ativas e sala de aula invertida, bem como por questões voltadas a identificar o envolvimento dos participantes na pesquisa.

Dessa forma, apresentaremos o resultado dessa entrevista, na ordem em que foram realizadas as perguntas aos professores. Ressalta-se que foi possível realizar a entrevista com três dos quatro participantes, sendo eles os professores P2, P3 e P4. Por questões de saúde, o professor P1 não pôde participar da entrevista em tempo hábil.

Assim, iniciamos questionando: *O que você compreende sobre metodologias ativas? Sua prática docente já foi, em alguma medida, transformada por essa compreensão?*

Sobre essa pergunta, o professor P2 narrou que:

*P2 – [...] as metodologias ativas têm como objetivo que o aluno seja o protagonista do seu próprio conhecimento[...]. Em sala, uma das formas de trabalhar isso também é por meio de seminários, apresentações, onde é proposto um tema e o aluno é que vai buscar o conhecimento sobre esse assunto.*

O professor P3, em sua narrativa, descreveu que as metodologias ativas [...] *é uma forma onde o aluno é capaz de chegar ao entendimento da matéria, por conta própria.* Disse que aplica essa metodologia ativa em sua prática quando realiza experimentos, cuja afirmação é percebida ao dizer: [...] *quando faço experimento em sala, faço o experimento e aí faço perguntas relacionadas ao experimento e o aluno chega à compreensão do experimento por meio das próprias pesquisas deles.*

Sobre metodologias ativas, o professor P4 apontou:

*P4 – [...] quando você coloca o estudante como protagonista, tira o foco do professor, que é o detentor do conhecimento e que está ali para transmitir essa informação, e coloca o aluno em condição de pesquisador [...] e, quando você vai para a aula expositiva, é mais um diálogo do que necessariamente o professor levando informação.*

Em relação às suas práticas, P4 destacou que: [...] *a gente ainda está muito preso ao tradicional, mas tenho feito isso já há algum tempo, eu uso de algumas metodologias aqui na escola com o ensino médio e o ensino fundamental também.* Ao longo de sua narrativa, o professor ressaltou que tem utilizado jogos, seminários e mapas mentais.

Diante disso, percebe-se que os professores compreendem as metodologias ativas como uma forma de provocar o protagonismo do aluno no processo de ensino e aprendizagem. Se compararmos as narrativas apresentadas com as respostas do Quadro 6, da primeira vez que foram questionados sobre as metodologias ativas, percebe-se agora uma ênfase no discurso em que se destacam alguns métodos e procedimentos que estão inseridos em suas práticas, em que visualizam nelas um caminho para o protagonismo do aluno.

Outro ponto observado após o acesso dos professores ao produto educacional foi a compreensão do professor P4, em que se expressa o entendimento de que, por meio das metodologias ativas, a aula expositiva é vista como um momento de diálogo em meio às atividades de sala de aula, diferentemente da concepção tradicional. Sua compreensão vai de encontro com as ideias de Emerick, Nogueira e Silva (2022) e com as que apresentamos no produto educacional.

Na pergunta seguinte, norteadora dessa entrevista, questionamos sobre a metodologia SAI: *Para ensinar conhecimentos do seu componente curricular, você já fez uso de algum material didático específico que abordava a metodologia da sala de aula invertida? Se sim, me conte sua experiência.*

O professor P2 disse já ter uma experiência anterior com a sala de aula invertida, no entanto não teve o resultado esperado. Veja a sua narrativa:

*P2 – [...] não teve o resultado esperado. O intuito era de que todos os alunos partissem deles, o interesse de ampliar o que foi proposto, de buscar conhecer, a ideia partiu, teve o princípio do professor, porém explicar essa ideia teria que vir dos alunos, e não surtiu esse resultado esperado, não teve andamento. Aí eu tive que retomar o assunto e partir do professor a explicação do conhecimento desse assunto, propor ideias com esse assunto, mas não ocorreu da forma proposta vinda dos alunos.*

Diante da narrativa do professor P2, que evidenciou, em experiências anteriores, dificuldades ao inverter a aula, propomos, no produto educacional, uma estratégia metodológica para fazer a inversão na própria sala de aula (BACICH, 2022). Fundamentamos essa proposta para o momento em sala de aula, com base na metodologia ativa denominada quebra-cabeça, pensando naqueles alunos que não estudaram o conteúdo em casa.

Dentro do contexto da pergunta, entende-se, na narrativa do professor P3, que ele usa, de alguma maneira, a metodologia ativa, no entanto, não a utiliza para introduzir o conteúdo:

*P3 - [...] não parto do princípio da metodologia ativa como o ideal dinâmico de início de conteúdo [...], aquelas observações que você vê que falta ao aluno observar e que ele mesmo não observou, você passa um trabalho mais dinâmico em relação a isso, e aí você usa a metodologia ativa.*

Com base no apontamento do professor P3, nas inversões da SAI, propomos, para o momento na sala de aula, a metodologia rotação por estações, na perspectiva de possibilitar que as atividades em sala sejam mais dinâmicas e o aluno possa exercer seu protagonismo no processo de aprendizagem. Entende-se que essa estratégia metodológica pode ser

utilizada mesmo por professores tradicionais, visando favorecer o engajamento dos alunos nas atividades em sala de aula (CHRISTENSEN, HORN E STAKER, 2013).

Diante da narrativa do professor P4, tem-se a compreensão de que ele inverte a aula em atividades que envolvem o método seminário, em que os alunos realizam a pesquisa sobre o tema proposto. Nessa perspectiva, destaca-se: *No ensino médio, utilizo muito de seminário [...], você acaba colocando o conteúdo que desperta a curiosidade do aluno e que ele está relacionado a outros [...], quando você coloca o aluno para fazer isso, é muito rico a quantidade de informações que eles trazem.*

Nesse viés metodológico apresentado na narrativa do professor P4, adicionamos, em uma das inversões da proposta SAI, a estratégia aquário. Essa metodologia pode favorecer o processo de ensino e aprendizagem dos alunos no momento em sala de aula, pois fomenta a troca de experiências, a argumentação, o debate e o respeito em relação a opiniões dos colegas (MERIGUETE; PASSOS; JESUS, 2019; SANTOS, 2020).

Com relação à outra questão sobre a SAI, perguntamos, na entrevista: *Na sua opinião, quais são as condições necessárias para se desenvolver uma aula usando a metodologia de sala de aula invertida que ensine, de forma significativa, conhecimentos científicos relacionados a ciências da natureza?*

O professor P2 destacou, como condição necessária, o alinhamento entre os professores da área, pois o tempo seria um fator que não a favoreceria. Vejamos o que ele disse:

*P2 – [...] em experiência, falando pelo que a gente, como objetivo em sala, é, primeiro, eu vejo que precisa estar bem alinhado entre os professores, de maneira geral, da culminância daquele conteúdo ali, por exemplo, nas áreas. Então, o tempo já é uma questão que dificulta muito, principalmente porque hoje as aulas são reduzidas, a gente praticamente tem uma aula por turma, por semana.*

Diante da narrativa do professor P3 sobre essa questão, compreende-se, como resposta, o fragmento em que apontou: *[...] a competição ajuda, existe uma cultura, preciso aprender, necessito disso, e isso vai trazer aonde eu quero chegar.*

Percebe-se, nas narrativas sobre a SAI, dificuldades quanto à compreensão e execução dessa metodologia. Compreendemos que as narrativas apresentadas revelam fatores implícitos nas respostas apresentadas no Quadro 8. Nesse caso, referente às dificuldades de realizar a SAI, eles apontaram os aspectos tempo de aula, engajamento, concepção e motivação como fatores que dificultam o ensino significativo mediante essa metodologia.

Outro ponto que já refletimos sobre essas narrativas é que a SAI não se resume apenas ao ato de inverter a aula. Existem, nesse método, outros momentos posteriores à inversão, em sala de aula, por meio da realização de diferentes atividades metodológicas, no qual o professor é o que conduz a aula, mediando a interação entre os alunos e o objeto de conhecimento (BERGMANN; SAMS, 2018; BACICH; MORAN, 2018).

Ressaltam-se, nesse contexto, os apontamentos quanto aos fatores que dificultam a implementação da SAI e, nesse caso, deve-se buscar, no planejamento, meios de superar essas barreiras, haja vista que, segundo Bergmann e Sams (2018), a SAI pode se amoldar à prática do professor e à realidade da turma ao qual será aplicada. Nesse sentido, propomos produzir e disponibilizar um produto educacional que apresenta a metodologia SAI para contribuir com a prática docente em sala de aula.

Nas perguntas seguintes, busca-se analisar e discutir sobre o engajamento dos entrevistados na pesquisa. Dessa forma, iniciamos com a seguinte pergunta: *Pesquisas relacionadas a metodologias ativas podem auxiliar na melhoria da prática docente na educação básica?*

Sobre essa pergunta, o professor P2 respondeu que: *Eu acredito que sim, desde de que todos os professores da unidade escolar falem praticamente a mesma língua, que eles tenham esse mesmo conhecimento e eles se proponham a trabalhar juntos.*

Em relação a essa pergunta, o professor P3 enfatizou que pode auxiliar. Nesse contexto da pergunta, disse: *[...] que cabe ao professor disponibilizar todas as possibilidades, todas as metodologias, e a que ficar melhor, ele utilizar mais em sala de aula. É os professores ser diverso, ser diversificado em relação a isso, não ter preconceito.*

O professor P4 respondeu que as pesquisas relacionadas a metodologias ativas podem auxiliar na melhoria da prática. Nessa perspectiva, destacou que: *[...] acho relevante e importante que a gente faça, tenha pesquisadores nessa área, para trazer novas informações, desmitificar um pouco isso, tirar alguns preconceitos, fazer com que o professor saia do comodismo também.*

Percebe-se, nas narrativas, que os professores consideram relevantes as pesquisas relacionadas às metodologias ativas. O professor P2 enfatizou a importância de um trabalho coletivo do grupo de professores diante das propostas metodológicas para melhor aproveitamento. O professor P3 ressaltou a relevância, pautado na ideia de que se deve conhecer diferentes estratégias metodológicas para que possa utilizá-las quando necessário.

O professor P4 destacou que esse tipo de pesquisa leva novas informações metodológicas à escola e fomenta diversificar a prática docente.

A próxima pergunta refere-se à compreensão dos participantes da pesquisa sobre o guia didático, com relação à sua finalidade. Perguntamos: *Qual é a sua compreensão sobre o guia didático que lhe foi apresentado e sua finalidade para a prática docente? (Sobre o embasamento teórico; Sobre sua aplicabilidade na realidade escolar; Sobre a importância dos conceitos trabalhados; Sobre a relevância da proposta; Outros).*

Para melhor organização das respostas obtidas nas narrativas referente a essa pergunta, os dados foram categorizados e estão representados no Quadro 16. Objetivando manter a fidedignidade nas respostas, optamos em inserir os termos qualitativos identificados nas narrativas, que melhor expressa a compreensão dos professores.

Quadro 16 – Percepção dos participantes quanto à finalidade do guia didático

Itens referentes à compreensão do guia didático	Professores(as)		
	P2	P3	P4
<b>Sobre o embasamento teórico</b>	Muito bem embasado.	Gostei bastante.	Base teórica voltada para a metodologia, estava rica.
<b>Sobre sua aplicabilidade na realidade escolar</b>	A nossa realidade, ela condiz com o que está no guia.	Pode ser usado sim, em sala de aula.	É possível aplicar e ele é rico e traz possibilidades para outros conteúdos.
<b>Sobre a importância dos conceitos trabalhados</b>	É importante, é algo que é contemporâneo, é um assunto atual.	Muito interessante.	Para um trabalho no ensino médio, estavam bem esclarecidos.
<b>Sobre a relevância da proposta</b>	Gostei muito.	Muito interessante.	É relevante.
<b>Outros</b>	-	-	-

Fonte: elaborado pela autora (2022).

As informações apresentadas no quadro acima evidenciam a compreensão dos professores entrevistados. Diante desse resultado, temos a percepção de que o guia didático é um material interessante e rico em relação às bases teóricas das metodologias apresentadas.

Sobre sua aplicabilidade, o material pode ser aplicado pelos professores em suas turmas, pois condiz com a realidade do contexto escolar de pesquisa. De acordo com suas compreensões, os conteúdos de ciências propostos no guia didático são importantes, atuais

e podem ser trabalhados no ensino médio. Os professores gostaram da proposta didática do guia e compreendem que é interessante e relevante para o ensino na área de conhecimento de ciências da natureza e suas tecnologias.

A última pergunta da entrevista foi apresentada da seguinte forma: *Faça todas as observações que desejar sobre a pesquisa em termos de: (Tema; Metodologia utilizada; Produto educacional produzido e apresentado; Relevância e atualidade)*. Da mesma forma anterior, as narrativas apresentadas foram analisadas, organizadas e descritas no Quadro 17.

Quadro 17 – Observações sobre a pesquisa

Observações sobre a pesquisa	Professores(as)		
	P2	P3	P4
<b>Tema</b>	Muito bem proposto. Algo da convivência dos nossos alunos.	Muito interessante, era algo assim que eu ainda não tinha ciência sobre o assunto. Fui ter a partir de ler o material.	Extremamente relevante.
<b>Metodologia utilizada</b>	Dá pra você explicar muito bem nas diversas áreas do conhecimento.	As metodologias também todas as apresentadas ali, são muitos interessantes.	As metodologias propostas dão margem para você utilizar não só aquilo que tá ali, mas você pode inserir conteúdos diferentes seguindo aquela mesma proposta.
<b>Produto educacional produzido e apresentado.</b>	Muito bem proposto.	Precisa de mais polimento, com todas as outras pesquisas que estão vindo somadas a esta.	O produto tá bem sucinto, foi gostoso de ler, não é um produto muito grande.
<b>Relevância e atualidade.</b>	É importante.	Essa é uma pesquisa muito boa. Muito bom achei superinteressante.	É relevante a pesquisa, é relevante as metodologias ativas, isso está no chão da escola mesmo, no ensino fundamental, no ensino médio. E é atual.

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Com relação a essas informações apresentadas no Quadro 17, percebe-se que as respostas dos professores a essas observações, convergem com as respostas apresentadas anteriormente. Observa-se, de maneira geral, que, enquanto, na seção anterior, têm-se respostas que evidenciam as potencialidades do produto educacional, nesta última, temos evidências referentes ao envolvimento dos professores na pesquisa e à sua relevância para o contexto escolar.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Diante de um contexto educacional de poucas alterações na prática dos professores, evidencia-se a permanência, na ação do docente, da falta de diferentes estratégias de ensino em sala de aula. Entende-se, nesse contexto, que as metodologias ativas ainda não são amplamente conhecidas e utilizadas na prática, fato que justifica uma pesquisa que amplie o conhecimento sobre o tema.

A partir dessa percepção, buscou-se, neste trabalho de pesquisa no âmbito do mestrado profissional, investigar, selecionar e organizar, dentro de uma proposta didática, estratégias metodológicas diferentes daquelas empregadas no ensino tradicional, comumente utilizadas no contexto escolar pelos professores em suas práticas em sala de aula. Assim, esta pesquisa foi pautada em produzir e avaliar um produto educacional, que agrega conhecimento à formação de professores para diversificarem sua prática, embasado em concepções, conceitos metodológicos e métodos que envolvam as metodologias ativas.

Dessa forma, a pesquisa levou ao contexto escolar um produto educacional na forma de um guia didático, denominado *Sala de aula invertida: uma proposta didática para o ensino de estados de agregação e transformações da matéria*. Esse material apresentou aos professores uma proposta didática com diversas metodologias ativas para serem integradas aos momentos de atividades da SAI.

Na proposta didática que utiliza o método da SAI, sugeriu-se, como objeto de estudo, os conhecimentos sobre estados de agregação e transformações da matéria. Assim, o produto educacional se projetou no contexto escolar com a perspectiva de intervenção na prática docente do ensino de ciências da natureza. Essa característica emergiu das análises e discussões dos dados fornecidos pelos professores da escola na avaliação do produto educacional.

Nesta pesquisa, percebe-se que o produto educacional foi avaliado de forma satisfatória pelos professores, pois os dados fornecidos evidenciaram as potencialidades nesse material diante do contexto escolar que se projetou. Identificou-se, na avaliação, que a proposta didática pode ser aplicável em sala de aula e ser útil no contexto escolar, seja como material de apoio ao planejamento da prática docente, seja na perspectiva de formação continuada, proporcionando conhecimentos metodológicos para ampliar o entendimento sobre metodologias ativas e fomentar/motivar os professores a diversificar a sua prática em sala de aula.

O resultado da avaliação do produto educacional nos remete ainda a considerar a importância desta pesquisa na melhoria da prática docente, uma vez que possibilitou à pesquisadora e aos participantes da pesquisa uma melhor compreensão sobre as metodologias ativas.

A relevância da proposta metodológica, intensificada pelo feedback dos professores participantes da avaliação do produto educacional, engajados na pesquisa, incentiva-nos a vislumbrar futuras análises para validar o produto educacional no contexto da sala de aula e estender nossa concepção de melhoria da prática docente na educação básica. Assim, preconizamos, como proposta de pesquisa futura, a aplicação desse guia didático junto aos alunos do ensino médio como estratégia metodológica de ensino e para verificação da aprendizagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ANDRÉ, M. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? **Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 22, n. 40, p. 95–103, jul./dez. 2013.

ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: Uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino aprendizagem de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, n. 2, p. 362–384, Ago. 2013.

BACICH, L. **Metodologias ativas e educação na cultura digital**. Youtube. 03 fev. 2022. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=kzQ3s0aYGhc>. Acesso em: 10 set. 2022.

BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. 3. reimp. da 1. Ed. 2016. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARRETO, M. A. **O processo de ensino aprendizagem através da gamificação na formação de acadêmicos das ciências da natureza no programa institucional de bolsa de iniciação à docência (PIBID)**. Orientador: Michel Mansur Machado. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde) – Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, 2021.

BENEVIDES, V. L. **O uso da sala invertida como metodologia no ensino de Biologia para o 3º ano do ensino médio em uma escola da rede estadual de Manaus/AM**. Orientador: Alcides de Castro Amorim Neto. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2021.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2018.

BLANCO, G. S. **Metodologias Ativas de Ensino-Aprendizagem em um Curso de Graduação em Fisioterapia: dos documentos normativos às percepções dos docentes**. Orientadora: Andréia Caroline Fernandes Salgueiro. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde) – Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://download.basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 nov. 2021.

CACAU, J. B. **A sala de Aula Invertida no Ensino de Biologia no Ensino Médio Integrado à Educação Profissional: um estudo de caso**. Orientador: Raphael Alves Feitosa.

2020. 90 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

CHALMERS, A. F. **O que é Ciência afinal?** Tradução: Raul Filker. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação.** 3. ed. Ijuí, RS: Unijuí, 2003.

CHRISTENSEN, C. M; HORN, M. B.; STAKER, H. **Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos.** Tradução: Fundação Lemann e Instituto Península. Clayton Christensen Institute, 2013. Disponível em: <https://www.christenseninstitute.org/publications/ensino-hibrido/>. Acesso em: 10 set. 2022.

CONFORTIN, C. K. C. **Sala de Aula Invertida com Experimentação no Ensino da Óptica na Educação Básica.** Orientador: Rosângela Menegotto Costa. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal do Rio Grande, Santo Antônio da Patrulha, RS, 2019.

CORRÊA, M. L. B. **A cultura digital e as metodologias ativas no ensino de Ciências na educação básica: haveria espaço para além da Cultura do impresso?** Orientadora: Cintia Inês Boll. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde) – Instituto de Ciências Básica da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

CRESWELL, J. W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens.** Tradução: Sandra Mallmann da Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

CUNHA, F. M. **Contribuições de um Curso de Extensão sobre Energia e Eletricidade para Professores de Ciências, Realizado em Ambiente Virtual e Utilizando Metodologias Ativas de Ensino.** Orientadora: Márcia Maria Lucchese. 2021. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Bagé, RS, 2021.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, P. **Pesquisa: princípio científico e educativo.** 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DEPONTI, M. A. M. **Contribuições da sala de aula invertida para o ensino de física: um estudo no ensino médio à luz da teoria da aprendizagem significativa.** Orientadora: Ana Marli Bulegon. 2020. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, 2020.

EMERICK, L. B. B.R.; NOGUEIRA, R. M.; SILVA, F. A. (org.). **Guia prático de metodologias ativas para o ensino superior.** UFMT. 1. ed. Cuiabá: Fundação Uniselva, 2022.

EICHIER, M. L. A Produção de objetos educacionais para o ensino de química: Exemplos de boas práticas. *In*: NERY, K. B; ZANON, L. B (org). **Tecnologias de Informação e Comunicação na Prática Docente de Química e Ciências**. Ijuí, RS: Unijuí, 2016.

EVANGELISTA, Á. M. **A Metodologia Sala de Aula Invertida no Ensino do Efeito Fotoelétrico**. Orientador: Gilvandenys Leite Sales. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2019.

FLN. FLIPPED LEARNING NETWORK. **The four pillars of F-L-I-P**. South Bend, IN: Flipped Learning, 2014. Disponível em: <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>. Acesso em: 10 set. 2022.

FREITAS, L. P. S. R. **O método de estudo de casos mediado pela sala de aula invertida para potencialização do desenvolvimento da autonomia da aprendizagem durante o processo formativo de futuros professores de química**. Orientadora: Angela Fernandes Campos. 2018. 271 f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JORDÃO, R. S. **A Sala de Aula Invertida no Ensino de Física Térmica**. Orientador: Carlos Eduardo Aguiar. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução: Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 5. ed. São Paulo: Perspectiva S.A, 1998.

LEITE, B. S. Tecnologia no ensino de química: passado, presente e futuro. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 3, p. 326-340, abr. 2019.

LOVATO, F. L. **Mídias Audiovisuais de Entretenimento como Estratégia de Contextualização Problematizadora para o Ensino de Ciências**. Orientadora: Lenira Maria Nunes Sepel. 2019. 210 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.

MELLO, I. C. **O ensino de Química em ambientes virtuais**. Cuiabá: EDUFMT, 2009.

MERIGUETE, M. S. P.; PASSOS, M. L. S.; JESUS, R. G. **Formação, ação e reflexão: um curso sobre o uso de metodologias ativas para professores da Educação Profissional e Tecnológica**. 2019. Produto educacional (Pós-graduação Stricto Senso) – Instituto Federal do Espírito Santo, 90 f. Vitória.

MONTEIRO, J. A. **Sala de aula invertida e indicadores de metodologias ativas: um estudo de caso no curso JMA 2020**. Orientador: Gilvandenys Leite Sales. 2021. 130 f.

Dissertação ( Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2021.

MONTE NEGRO, R. K. A. (org.). **Educação: Possibilidades e Caminhos**. Campo Grande: Inovar, 2019.

MORAN, J. **Avanços e desafios na educação híbrida**. 2021. Disponível em: <https://porvir.org/avancos-e-desafios-na-educacao-hibrida/>. Acesso em: 10 set. 2022.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, M. A.; NARDI, R. O mestrado profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, RS, v. 2, n. 3, set./dez. 2009.

NÓBREGA-TERRIEN, S. M.; TERRIEN, J. Os trabalhos científicos e o estado da questão: reflexões teórico-metodológicas. **Estudos em avaliação educacional**, São Paulo, v. 15, n. 30, jul./dez. 2004.

NOGUEIRA, R. M.; GUIDE, Q. J. A. L.; PIRES, E. M.; EMERICK, L. B. B.R. Sala de Aula Invertida – Flipped Classroom. In: EMERICK, L. B. B.R.; NOGUEIRA, R. M.; SILVA, F. A. (org.). **Guia prático de metodologias ativas para o ensino superior**. UFMT. 1. ed. Cuiabá: Fundação Uniselva, 2022.

OLIVEIRA, D. C. **Metodologias ativas no ensino médio: um olhar dos docentes das ciências da natureza no município de Iguatu, Ceará**. Orientadora: Karen Cavalcanti Tauceda. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

OSTERMANN, F.; REZENDE, F. Projetos de desenvolvimento e de pesquisa na área de ensino de ciências e matemática: uma reflexão sobre os mestrados profissionais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 26, n. 1, p. 66–80. abr. 2009.

OSTERMANN, F.; REZENDE, F. O protagonismo controverso dos mestrados profissionais em ensino de ciências. **Revista Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 21, n. 3, p. 543–558, jul./set. 2015.

PIMENTA, R. S. **Diretrizes para Tic na Educação: Possibilidades e Desafios na Implementação**. Orientadora: Fernanda Franzolin. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática) – Universidade Federal do ABC, Santo André, SP, 2018.

PORTO, C.; MOREIRA, J. A. **Educação no Ciberespaço Novas configurações, convergências e conexões**. Santo Tirso: Edunit, 2017.

RIBEIRO, R. J. O mestrado profissional na política atual da Capes. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 2, n. 4, p. 8–15, jul. 2005.

SANTOS, K. C. **Diálogo: ciências da natureza e suas tecnologias**. São Paulo: Moderna, 2020.

SANTOS, S. L. **Formação continuada e em serviço de professores da Educação de Jovens e Adultos: a experiência do Centro Estadual de Educação Magalhães Neto**. Orientador: Antônio Pereira. 2017. 149 f. (Mestrado em Educação de Jovens e Adultos) – Departamento de Educação, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2017.

SANTOS FILHO, R. B. **Uma Proposta Metodológica para o Ensino de Conceitos de Física Mediada por Técnicas do Judô e a Sala de Aula Invertida**. Orientador: Amauri da Silva Barros 2019. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Universidade Federal de Alagoa, Maceió, 2019.

SCHMITZ, E. X. S. **Sala de aula Invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem**. Orientadora: Suzana Cristina dos Reis. 2016. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Porto Alegre, 2016.

SILVA, J. R. R. **Percepção de alunos do ensino médio quanto ao uso das metodologias ativas no ensino de ciências**. Orientador: Antônio Carlos Pavão. 2019. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da vida e saúde) – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

SILVA, J. G. **Aprendizagem Baseada em Problemas na Perspectiva da Sala de Aula Invertida: uma Proposta no Ensino de Física**. Orientadora: Ana Raquel Pereira de Ataíde. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação em Matemática) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB, 2021.

SILVEIRA, C. R. J. **Sala de aula invertida: por onde começar?**.2020. Diretoria de Educação a Distância, Instituto Federal de Goiás, nov. 2020. Disponível em: <https://cursosextensao.usp.br/mod/resource/view.php?id=155470&forceview=1>. Acesso em: set. 2022.

SOARES, E. C. **O professor de química e a epistemologia da prática pedagógica: limites e desafios para a inovação**. Orientação: Cleoni Maria Barboza Fernandes. 2012. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SOARES, R. G. **Formação profissional docente e metodologias ativas: uma pesquisa-ação com base na problematização**. Orientadora: Jaqueline Copetti. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, 2021.

TREVELIN, A. T. C.; PEREIRA, M. A. A; NETO, J. D. O. A utilização da “sala de aula invertida” em cursos superiores de tecnologia: comparação entre o modelo tradicional e o modelo invertido “flipped classroom” adaptado aos estilos de aprendizagem. **Revista de Estilos de Aprendizaje**, Madrid, Espanha, n.12, Out. 2013.

VALENTE, J. A. A Sala de Aula Invertida e a possibilidade do Ensino Personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

VALÉRIO, M. **Autonomia de professores na sala de aula invertida**: uma análise sobre a profissionalidade e a racionalização da prática docente. Orientadora: Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira. 2018. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 2018.

WOMMER, F. G. B. **As Potencialidades do Ensino de Entomologia através do uso de Metodologias Ativas no Ensino Fundamental**. Orientador: Élgion Lúcio da Silva Loreto. 2021. Tese (doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2021.