



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS - GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE ENSINO DA
EDUCAÇÃO BÁSICA



JOSE DE ARIMATEA ABREU

SALA DE AULA INVERTIDA

articulada à Taxonomia de Bloom na abordagem dos
conteúdos de Astronomia: um estudo de caso nos anos
 finais do Ensino Fundamental em uma escola pública do
Maranhão



SÃO LUIS
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE ENSINO DA EDUCAÇÃO
BÁSICA

JOSÉ DE ARIMATÉA ABREU

**SALA DE AULA INVERTIDA ARTICULADA À TAXONOMIA DE BLOOM NA
ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA:** um estudo de caso nos
anos finais do Ensino Fundamental em uma escola pública do Maranhão.

São Luís
2025

JOSÉ DE ARIMATÉA ABREU

**SALA DE AULA INVERTIDA ARTICULADA À TAXONOMIA DE BLOOM NA
ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA:** um estudo de caso nos
anos finais do Ensino Fundamental em uma escola pública do Maranhão.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB), da Universidade Federal do Maranhão como requisito ao Mestrado Profissional Gestão de Ensino da Educação Básica.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Bottetuit Junior

São Luís
2025

Imagem da Capa

Sala de aula invertida, alunos, professor, tecnologias digital e astronomia
Imagem criada pela IA (Inteligência Artificial)
<https://copilot.microsoft.com/>

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Abreu, José.

SALA DE AULA INVERTIDA ARTICULADA À TAXONOMIA DE BLOOM
NA ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA: um estudo de
caso nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola
pública do Maranhão / José Abreu. - 2025.

250 p.

Orientador(a): Prof. Dr. João Batista Bottetuit Junior.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Gestão de Ensino da Educação Básica/ccso, Universidade
Federal do Maranhão, São Luís, 2025.

1. Metodologias Ativas. 2. Sala de Aula Invertida. 3.
Taxonomia de Bloom. 4. Astronomia. 5. Recursos
Educativos Digitais. I. Bottetuit Junior, Prof. Dr.
João Batista. II. Título.

JOSÉ DE ARIMATÉA ABREU

**SALA DE AULA INVERTIDA ARTICULADA À TAXONOMIA DE BLOOM NA
ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA:** um estudo de caso nos
anos finais do Ensino Fundamental em uma escola pública do Maranhão.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB), da Universidade Federal do Maranhão como requisito obrigatório de conclusão do Mestrado Profissional Gestão de Ensino da Educação Básica.

Orientador: Prof. Dr. João Batista Bottetuit Junior

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. João Batista Bottetuit Junior
Doutor em Educação – PPGEEB

Profa. Cenidalva Miranda de Sousa Teixeira
Doutora em Engenharia Elétrica – PPGEEB

Profa. Eliana Santana Lisboa
Doutora em Ciências da Educação – PPGE - UFPR

Profa. Isabel Cristina dos Santos Diniz
Doutora Multimídia em Educação – PPGEEB (Suplente interna)

Profa. Sannyá Fernanda Nunes Rodrigues
Doutora Multimídia em Educação – PPGE UEMA (Suplente externa)

O céu é um grande livro escrito por Deus.

Galileu Galilei

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceder força, sabedoria e saúde ao longo desta caminhada.

À minha família e, em especial, aos meus pais, in memoriam, deixo meu eterno agradecimento e amor.

À Fabiola Caldas, companheira e parceira, agradeço por sua presença constante, com palavras de incentivo, escuta atenta e apoio incondicional. Ter você por perto foi essencial e especial, trazendo força, coragem e fazendo diferença em minha caminhada. Meu sincero reconhecimento por ser essa presença firme, determinada e inspiradora.

Ao meu filho Mateus, cada conquista traz um pouco de você, que me inspira com sua perseverança e esperança.

Aos companheiros do mestrado, meu profundo agradecimento pela troca de saberes. Em especial, agradeço à Daiane Bezerra pela parceria constante e pelas palavras sempre oportunas e valiosas.

À Universidade Federal do Maranhão, minha profunda gratidão por ter acolhido minha formação acadêmica, intelectual, profissional e humano. Ao COLUN/UFMA, agradeço a convivência enriquecedora e pelas valiosas oportunidades de crescimento.

Ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica, agradeço o acolhimento e pelas contribuições significativas ao meu desenvolvimento profissional e pessoal. Em especial, ao coordenador e professor Antônio de Assis Cruz Nunes, pela condução segura, competente e inspiradora.

Ao meu orientador, Professor João Batista Bottentuit Júnior, expresso minha profunda gratidão pela orientação. Agradeço também pela paciência, disponibilidade e incentivo contínuo.

Aos professores, Cenidalva Miranda, Eliana Lisboa, Francisca Silveira, Hercília Vituriano, José Carlos Melo e Michelangelo Casarosa, meu sincero agradecimento pela valiosa contribuição à minha formação ao longo do mestrado.

Aos profissionais da instituição onde realizei minha pesquisa, agradeço imensamente pela receptividade, disponibilidade e colaboração durante todas as etapas do estudo.

E, por fim, a todas as pessoas que, de forma direta e/ou indireta, contribuíram para a minha formação como Mestre em Gestão de Ensino da Educação Básica.

RESUMO

A pesquisa intitulada **Sala de aula invertida articulada à taxonomia de Bloom na abordagem dos conteúdos de Astronomia**: um estudo de caso nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola pública do Maranhão investigou os desafios, dificuldades e possibilidades relacionados às novas práticas e estratégias de ensino. O problema central da pesquisa foi: Como a sala de aula invertida, articulada à Taxonomia de Bloom, impacta a prática docente na abordagem dos conteúdos de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental? Com base nesse questionamento, o objetivo principal foi analisar como a sala de aula invertida, articulada à Taxonomia de Bloom, impacta a abordagem desses conteúdos. O objetivo geral foi analisar como a sala de aula invertida, articulada à Taxonomia de Bloom, impacta para a abordagem dos conteúdos de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental. Como objetivos específicos foram: Investigar o impacto das metodologias ativas na prática docente com ênfase na sala de aula invertida articulada à Taxonomia de Bloom; verificar os níveis de conhecimento dos professores do Centro de Ensino João Paulo II sobre as metodologias ativas com ênfase na sala de aula invertida articulada à Taxonomia de Bloom; compreender como a utilização da Taxonomia de Bloom na metodologia ativa de sala de aula invertida pode contribuir para atenuar as lacunas do ensino de Astronomia no Centro de Ensino João Paulo II; produzir um manual digital de orientações sobre o planejamento e implementação da metodologia sala de aula invertida no ensino de Astronomia. Quanto à metodologia, adotou-se a seguinte classificação: em relação à coleta de dados, foram utilizados questionários mistos e entrevista semiestruturada; quanto à abordagem, qualitativa; quanto à finalidade, aplicada; quanto aos objetivos, exploratória e descritiva; e quanto aos procedimentos, pesquisa bibliográfica e estudo de caso. O produto educacional consistiu em um caderno digital com sequências didáticas e orientações sobre o planejamento e a implementação da metodologia ativa da sala de aula invertida, articulada à Taxonomia de Bloom, com a finalidade de apoiar os processos de ensino e aprendizagem dos objetos de conhecimento da Astronomia. Como resultado da investigação, concluiu-se que, embora ainda existam limitações na aplicação dos métodos ativos e deficiências na formação continuada dos docentes sobre a temática, quando empregada nos processos de ensino e aprendizagem, a abordagem analisada configura-se como uma estratégia pedagógica promissora e eficaz para promover o engajamento, o protagonismo e a autonomia dos estudantes, potencializando a construção ativa do conhecimento.

Palavras-chave: Metodologias ativas; sala de aula invertida; Taxonomia de Bloom; recursos educacionais digitais; Astronomia.

ABSTRACT

The research entitled *Flipped Classroom Articulated with Bloom's Taxonomy in the Approach to Astronomy Content: A Case Study in the Final Years of Elementary School in a Public School in Maranhão* investigated the challenges, difficulties, and possibilities related to new teaching practices and strategies. The central research question was: *How does the flipped classroom, articulated with Bloom's Taxonomy, impact teaching practices in the approach to Astronomy content in the final years of Elementary School?* Based on this question, the main objective was to analyze how the flipped classroom, articulated with Bloom's Taxonomy, impacts the approach to this content. The general objective was to analyze how the flipped classroom, articulated with Bloom's Taxonomy, contributes to the approach to Astronomy content in the final years of Elementary School. The specific objectives were: to investigate the impact of active methodologies on teaching practices, with an emphasis on the flipped classroom articulated with Bloom's Taxonomy; to assess the level of teachers' knowledge at *Centro de Ensino João Paulo II* regarding active methodologies, focusing on the flipped classroom and Bloom's Taxonomy; to understand how the use of Bloom's Taxonomy in the flipped classroom methodology can help mitigate gaps in Astronomy education at *Centro de Ensino João Paulo II*; and to produce a digital guide with guidelines for planning and implementing the flipped classroom methodology in Astronomy education. As for the methodology, the following classification was adopted: regarding data collection, mixed questionnaires and semi-structured interviews were used; regarding the approach, qualitative; regarding the purpose, applied; regarding the objectives, exploratory and descriptive; and regarding the procedures, bibliographic research and case study. The educational product consisted of a digital booklet with didactic sequences and guidelines for planning and implementing the active flipped classroom methodology articulated with Bloom's Taxonomy, aiming to support the teaching and learning processes of Astronomy content. As a result of the investigation, it was concluded that, although there are still limitations in the application of active methods and gaps in continuing teacher education on the topic, when employed in teaching and learning processes, the analyzed approach proves to be a promising and effective pedagogical strategy to promote student engagement, protagonism, and autonomy, enhancing the active construction of knowledge.

Keywords: Active methodologies; flipped classroom; Bloom's Taxonomy; digital educational resources; Astronomy.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEB ESCOLA	-	AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA
AEE	-	Atendimento Educacional Especializado
AVA	-	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDTD	-	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	-	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	-	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
C.E	-	Centro de Ensino
Cetic.br	-	Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação
COLUN	-	Colégio Universitário
CONSEPE	-	Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
COVID	-	Coronavirus Disease" (Doença do Coronavírus)
EBTT	-	Ensino Básico, Técnico e Tecnológico
ECF	-	Espaço da Ciência e Firmamento
EAD	-	Educação a distância
EJA	-	Educação de Jovens e Adultos
ENAST	-	Encontros Nacional de Astronomia
ERE	-	Ensino Remoto Emergencial
ESCLA	-	Centro de Lançamento de Alcântara
EUA	-	Estados Unidos da América
FAPEMA	-	Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão
FLIP	-	<i>flexive environment, learning culture, intentional content e professional educator</i>
FLN	-	Flipped Learning Network
GPT	-	Generative Pre-trained Transformer
IA	-	Inteligência Artificial
IAG	-	Inteligência Artificial Generativa
LDB	-	Lei de Diretrizes e Bases
LOA	-	Laboratório de Observação Astronômica
MEC	-	Ministério da Educação
NAAP Labs	-	<i>Nebraska Applet Astronomy Project</i>
PCN	-	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	-	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
PPGEEB	-	Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica
PROGEP/UFMA	-	Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas
RA	-	Realidade Aumentada
RED	-	Recursos Educacionais Digitais
RV	-	Realidade Virtual
SAI	-	Sala de Aula Invertida
SARS-CoV-2	-	Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (Síndrome Respiratória Aguda Grave Coronavírus 2)
TD	-	Tecnologias Digitais
TDIC	-	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TCLE
UFMA
UNESCO

- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- Universidade Federal do Maranhão
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sala de aula tradicional x sala de aula invertida	58
Figura 2- Pilares da sala de aula invertida.....	61
Figura 3 – Taxonomia de Bloom original e revisada.....	64
Figura 4- Distribuição do tempo dedicados as atividades no ensino tradicional.....	66
Figura 5- Distribuição do tempo dedicado a atividades na sala de aula invertida	67
Figura 6- Taxonomia de Bloom Revisada e Invertida	67
Figura 7– Modelo diamante proposto por Bergmann (2018)	68
Figura 8 - A gestão tempo/espço em relação aos objetivos da Taxonomia de Bloom no ensino tradicional e método ativo sala de aula invertida no modelo diamante.....	70
Figura 9 - Sequência didática da SAI.....	72
Figura 10 - Regras para implementação da sala de aula invertida.....	74
Figura 11 - Classificação metodológica da pesquisa	102
Figura 12 - Fachada do Centro de Ensino João Paulo II	112
Figura 13 - Localização do Centro de Ensino João Paulo II	113
Figura 14 - Sala de aula.....	114
Figura 15 - Biblioteca.....	114
Figura 16 - Auditório	115
Figura 17 – Laboratório	115
Figura 18- Sala de recurso AEE	115
Figura 19 - Quadra.....	116
Figura 20 - Área externa	116
Figura 21 - Pátio.....	116
Figura 22 – Capa do produto educacional	161
Figura 23 – Sumário	161
Figura 24 – Metodologias ativas.....	162
Figura 25 – Sala de aula invertida.....	163
Figura 26 – Como a tecnologia impulsiona a sala de aula invertida com a Taxonomia de Bloom	164
Figura 27 – Estrutura da Taxonomia de Bloom.....	165
Figura 28 – Ensino de Astronomia	166
Figura 29– integração entre o ensino de Astronomia e a abordagem da Sala de Aula Invertida	167

Figura 30 - Exemplo de organização dos processos de ensino utilizando a Sala de Aula Invertida.....	168
Figura 31 - Dicas.....	168
Figura 32 – Sugestão de roteiro para vídeos de pré-aula	169
Figura 33 – Proposta de sequências didáticas.....	170

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Distinção Tecnologias digitais e recursos educacionais digitais.....	49
Quadro 2 - Sequência didática da Sala de aula invertida.....	73
Quadro 3 - Regras e procedimentos da sala de aula invertida.....	75
Quadro 4- Vantagens para professores e alunos	77
Quadro 5- Dificuldades e possibilidades na adoção da SAI	78
Quadro 6 - Objetos de Conhecimento – Eixo "Terra e Universo"	84
Quadro 7 - Principais Habilidades do Eixo “Terra e Universo”	84
Quadro 8 - Etapas e procedimentos da pesquisa	107
Quadro 9 - Percepção do uso sala de aula invertida para o aprendizado dos alunos em Astronomia.....	135
Quadro 10 - Poderia descrever sua experiência como coordenador pedagógico ou gestor?” (Exemplo: tempo de atuação, níveis de ensino, e contexto escolar).....	146
Quadro 11 - “Qual é o seu entendimento sobre as metodologias ativas? Como ela se alinha com a visão pedagógica da sua instituição?”	147
Quadro 12 - “Houve algum tipo de formação ou suporte oferecido aos professores para a aplicação de metodologias ativas? Como isso foi organizado?”.....	148
Quadro 13 - “Na sua opinião, a metodologia ativa tem contribuído para uma melhor compreensão dos alunos? Pode explicar por quê?”	149
Quadro 14 - “Quais abordagens ativas são desenvolvidas na escola?”	150
Quadro 15 - “Você conhece a abordagem ativa sala de aula invertida? Como você definiria a sala de aula invertida?”	150
Quadro 16 - “Você notou alguma mudança na dinâmica das aulas e na interação entre professores e alunos após a adoção dessa metodologia?”	151
Quadro 17 - “Houve alguma resistência inicial por parte dos professores em adotar a sala de aula invertida? Como essa resistência foi abordada?”	152
Quadro 18 - “Qual é o seu entendimento sobre a Taxonomia de Bloom e como ela é utilizada no planejamento pedagógico da sua instituição?”	153
Quadro 19 - “De que maneira você avalia o impacto dessa metodologia no aprendizado dos alunos, especialmente nos conteúdos de Astronomia?”	155
Quadro 20 - “Pode compartilhar algum exemplo de resultados positivos ou negativos observados desde a implementação dessa metodologia?”	156
Quadro 21 - Estrutura organizacional do caderno digital	170

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Perfil dos professores	126
Tabela 2 - Conhecimento sobre Metodologias Ativas e Sala de Aula Invertida.....	130
Tabela 3 - Nível de familiaridade e experiência com as metodologias ativa e uso da sala aula invertida em Astronomia.....	133
Tabela 4 - Conhecimento sobre a Taxonomia de Bloom	139
Tabela 5 - Benefícios e desafios do ensino de Astronomia na Sala de Aula Invertida, articulado com a Taxonomia de Bloom.....	142

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E METODOLOGIAS ATIVAS	30
2.1 Metodologias Ativas: Princípios e fundamentos teóricos de John Dewey e Paulo Freire	37
2.2 Qual o papel do professor nas metodologias ativas?	42
2.3 Qual o papel da escola nas metodologias ativas?	44
2.4 Impacto das Tecnologias Digitais (TDIC) e da Inteligência Artificial (IA) na personalização e inclusão educativa	47
3 METODOLOGIA ATIVA DE SALA DE AULA INVERTIDA - SAI	55
3.1 Contexto e integração com Tecnologias Digitais	55
3.2 Pilares da SAI	60
3.3 A Relação entre a Sala de Aula Invertida e a Taxonomia de Bloom: Uma Análise de Integração	63
3.4 Sequência didática da SAI	71
3.5 Regras para implementação da SAI	74
3.6 Vantagens e desafios da implantação da sala de aula invertida	76
4 ENSINO DE ASTRONOMIA	80
4.1 Breve histórico no Brasil, sua importância e integração na educação	80
4.2 Ensino de Astronomia no século XXI – Desafios, dificuldades e possibilidades	85
5 CONEXÃO DO ENSINO DE ASTRONOMIA E DA METODOLOGIA ATIVA DE SALA DE AULA INVERTIDA	90
5.1 Estudos científicos a nível de Mestrado Profissional relacionadas a abordagem ativa sala de aula invertida no ensino de Astronomia	93
6 METODOLOGIA DA PESQUISA	99
6.1 Classificação e Caracterização da pesquisa	99

6.2	Percurso metodológico	106
6.3	Local e participantes da pesquisa	112
6.4	Análise e discussão dos dados.....	119
6.4.1	Dos dados coletados dos professores.....	123
6.4.2	Dos dados coletados da coordenação pedagógica	145
6.5	Produto Educacional da Pesquisa	159
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	172
	REFERÊNCIAS	176
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES	191
	APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA PROFESSORES APÓS A APLICAÇÃO DA SAI EM SALA DE AULA.....	194
	APÊNDICE C – PRODUTO EDUCACIONAL	195
	ANEXO A - CARTA DE APRESENTAÇÃO PARA CONCESSÃO DE PESQUISA DE CAMPO.....	249
	ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	250

1 INTRODUÇÃO

O início do XXI foi marcado por intensas e acentuadas transformações tecnológicas que ocasionaram significativas mudanças sociais, como exemplo a conectividade global. Impulsionada pela digitalização da informação, que revolucionou a comunicação e o compartilhamento de dados em tempo real, as conexões digitais redefiniram as interações e comportamentos humanos em escala mundial (Costa, 2017).

Surgida nesse período, as gerações Z e Alfa são exemplos dessa conjuntura. Essas novas gerações, também chamadas *pós-millennials* ou *screenagers*, já cresceram em um ambiente onde a tecnologia era acessível desde o nascimento. Logo, com domínio das tecnologias e constantemente conectados, o que de certa forma dificulta a interação social fora do mundo virtual, essa geração apresenta atitude ou perspectiva que enfatiza relativa busca por resultados imediatos, portanto, sendo um contingente imediatista (Sousa, 2015).

Segundo Goulart (2022), as mencionadas peculiaridades podem ser vistas como um desafio para o fazer pedagógico, resultando em menor interesse por parte da nova geração de estudantes, especialmente em relação às práticas mais tradicionais que geralmente não integram tecnologias digitais

Em função desse contexto, que tem provocado uma metamorfose social, afetando significativamente o desenvolvimento do processo educacional, nos últimos anos, no Brasil, tem sido crescente e desafiadora a busca por novas práticas pedagógicas que acompanhem o avanço tecnológico e explorem a utilização de abordagem e estratégias ativas que posicionem os alunos como personagens centrais no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem.

Em conformidade com Moraes (2023), subutilizadas na educação, a aplicação das tecnologias digitais e a ampla conectividade de indivíduos à rede de informação oferecem uma oportunidade relevante e proeminente para impulsionar o ensino e a aprendizagem, especialmente quando combinadas com metodologias ativas que promovam a interatividade e a colaboração. Importante destacar uma ressalva a um possível uso excessivo ou intensivo de recursos tecnológicos no cotidiano da sala de aula.

Atualmente, o Brasil tem uma expressiva parcela da população conectada à rede de informações, o que pode representar um elemento considerável e favorável para o processo educacional contemporâneo. Segundo pesquisa do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, Cetic.br (2024), parceiro da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), 95% das crianças e adolescentes brasileiros entre 9 e 17 anos utilizam internet.

Nos últimos anos, especialmente durante a pandemia de COVID-19, houve uma ampla disseminação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) na educação. A crise sanitária impulsionou debates sobre práticas pedagógicas contemporâneas e levou à adoção do Ensino Remoto Emergencial (ERE), exigindo das instituições a rápida implementação de soluções tecnológicas para manter a continuidade do ensino. Esse novo cenário evidenciou, de forma expressiva, a relevância e a versatilidade das TDIC na educação (Gemelli; Cerqueira, 2020).

Essa transição acelerada não apenas destacou a capacidade das TDIC de facilitar a educação em tempos de distanciamento social, como também evidenciou seu potencial nas práticas pedagógicas. É prudente ressaltar que o uso do ensino remoto, um modelo adaptado, precário e emergencial, intermediado por plataformas online para aquele momento, resultou em um prejuízo significativo tanto no ensino por parte dos professores quanto na aprendizagem dos alunos (Gemelli; Cerqueira, 2020).

Diante dos desafios, dos debates, demandas e deliberações, várias expressões e práticas até então desconhecidos e indiferentes para uma parcela significativa de profissionais da educação passaram a ser definitivamente conhecidos, entendidos, vivenciados e experimentados (Oliveira (2020) e (Arruda, 2020). Termos como AVA, *Google Meet*, *classroom*, métodos ativos, sala de aula invertida, ensino híbrido, aulas síncronas e assíncronas, *e-mail* institucional entre outros, relacionados às tecnologias educacionais, passaram a fazer parte do dia a dia do professor.

Apesar das dificuldades e dos desafios, foram feitos imensos esforços para manter a continuidade das aulas, por meio de métodos de ensino remoto com a utilização de recursos digitais. Para Silva *et al* (2024), isso levou à popularização das TDIC na educação e revelou a importância de métodos

flexíveis e adaptáveis nos processos de ensino, como é o caso das metodologias ativas.

Portanto, embora o período pandêmico tenha criado adversidades e entraves, também trouxe um leque de oportunidades para a prática pedagógica em conteúdo das várias ciências, o que é especialmente relevante também no contexto do ensino de Astronomia, pois alguns recursos educacionais passaram a ser mais conhecidos, disponibilizados digitalmente e explorados de maneira interativa, associados às metodologias ativas.

Silva *et al* (2024), descrevem que mesmo com o surgimento e aperfeiçoamento de novas práticas educativas, da evolução e uso de recursos tecnológicos digitais na educação nos últimos anos, a abordagem de determinados temas das mais diferentes ciências ainda hoje é uma tarefa complexa, árdua e desafiadora para os educadores.

No que se refere ao ensino da Astronomia, Damasceno (2016) considera que, mesmo com o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TDIC), recursos educacionais digitais (RED), programas e aplicativos conectados em tempo real, que poderiam auxiliar no ensino de cosmologia, a ciência astronômica ainda enfrenta dificuldades na educação básica devido à deficiência na formação de professores.

Nesse mesmo sentido, Pinto *et al.* (2018) destacam que, embora haja um cenário técnico-científico favorável que possibilita o uso abrangente de recursos digitais na prática pedagógica no mundo contemporâneo, o ensino da Astronomia continua a enfrentar desafios pedagógicos significativos com a ausência de material didático e o desconhecimento de tecnologias que podem proporcionar aos alunos uma compreensão mais próxima da realidade espacial.

Além de estar em constante evolução, com novas descobertas, teorias sendo desenvolvidas e reavaliadas constantemente, uma gama de tópicos é abstrata e desafiadora no ensino da ciência Astronomia (Pinto *et al.*, 2018), requerendo, dessa forma, estratégias educacionais adaptadas para atender às suas necessidades peculiares, demandando formação adequada, habilidades e competências por parte dos professores, além de domínio e acesso a equipamentos ou instrumentos específicos.

Percebendo os desafios, adversidades, oportunidades e perspectivas no ensino da Astronomia, tanto para docentes quanto para discentes no contexto

atual, as metodologias ativas, em especial a sala de aula invertida (SAI) pode surgir como uma abordagem promissora que garanta os processos de ensino e aprendizagem significativa.

Diante da atual conjuntura educacional, os métodos ativos, associados às estratégias de aprendizagem como a Taxonomia de Bloom, podem ser entendidos como abordagens que promovem o envolvimento ativo dos alunos, estimulando o engajamento por meio de atividades que facilitam a conexão com o contexto, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e a construção do conhecimento (Valente *et al.*, 2017).

Para Bergmann e Sams (2020), a SAI, como uma abordagem ativa, oferece benefícios como maior engajamento, flexibilidade e otimização do tempo, permitindo que os alunos, independentemente de suas dificuldades ou habilidades, ajustem sua aprendizagem e progridam em seu próprio ritmo. Além disso, destacam que a Taxonomia de Bloom pode potencializar o SAI, pois oferece uma estrutura hierárquica para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia dos estudantes.

Ao organizar os objetivos de aprendizagem em diferentes níveis cognitivos, desde a lembrança e compreensão até a análise, síntese e criação, a Taxonomia de Bloom possibilita que as atividades propostas no SAI sejam mais bem direcionadas, favorecendo a progressão gradual do aprendizado e a personalização do ensino de acordo com as necessidades dos alunos.

Em síntese, os princípios da SAI como um método ativo, podem ser identificados, como: o aluno autônomo protagonista dos processos de aprendizagens, o professor mediador/facilitador/ativador. Ambos se encadeiam por meio de objetos do conhecimento pela problematização da realidade e reflexão (Valente, 2014).

Sendo assim, é nessa perspectiva de possibilidades e desafios nos processos educativos, por meio de novas práticas ativas e estratégias de aprendizagem, bem como nas dificuldades e potencialidades do ensino de Astronomia, que se estabelece a conexão entre nossa investigação e seu objeto de estudo.

Fazendo parte do corpo docente da Carreira de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) e lecionando a disciplina Geografia na Escola de Aplicação da Universidade Federal do Maranhão (COLUN/UFMA), é relevante

evidenciarmos o nosso estreito envolvimento com a temática, identificando e reconhecendo os desafios, oportunidades, alternativas e viabilidades de novas práticas no ensino de Astronomia.

Em relação mais direta ao tema, atualmente sou Coordenador e Professor do Curso de Astronomia e do Laboratório de Observação Astronômica (LOA) da Escola de Aplicação (Colégio Universitário) da Universidade Federal do Maranhão (COLUN/UFMA) desde 2020 e membro do Espaço da Ciência e do Firmamento (ECF/PLANETÁRIO/UFMA), que visa promover a divulgação científica por meio de palestras e demonstrações de experimentos, com o intuito de incentivar o interesse pela ciência, especialmente em Astronomia, Geografia e Física entre os visitantes.

Devido à nossa atuação direta no curso de Astronomia, identificamos algumas lacunas nos seus processos de desenvolvimento pedagógico, tanto no enfoque de termos conceituais dos objetos de conhecimento da Ciência quanto em abordagens metodológicas, além do nível de engajamento dos alunos no referido curso. Mais recentemente, essas lacunas ficaram mais claramente evidentes durante o acompanhamento de visitas de alunos de diferentes instituições ao ECF/PLANETÁRIO/UFMA, principalmente naquelas dos anos finais do ensino fundamental.

Em função dessas constatações e inquietações, e com o intuito de proporcionar um produto educacional de apoio relevante ao ensino de Astronomia para professores do Ensino Fundamental, visando um melhor envolvimento e desempenho ativo dos alunos, surgiu a necessidade de aplicar a pesquisa com as séries finais do ensino fundamental. Além disso, a investigação nesse nível de escolaridade desempenha um papel fundamental no estímulo à curiosidade científica dos alunos, ao proporcionar uma introdução estruturada aos conceitos de Astronomia.

Esse processo não apenas favorece a construção do pensamento científico desde cedo, incentivando a formulação de hipóteses e a análise crítica, mas também amplia o interesse pelo estudo da cosmologia, promovendo uma compreensão sólida da dinâmica do universo com base em evidências. Além de despertar esse interesse, o estudo do cosmos contribui para que os alunos desenvolvam uma visão ampla e integrada da ciência, permitindo-lhes compreender melhor o mundo e sua relação com o meio em que vivem.

Considerando isso, para abordagem de nossa investigação e para a sequência didática proposta no produto educacional serão sugeridos temas que estão intrinsecamente associados e têm grande relevância para o cotidiano dos alunos, incluindo a compreensão do Sistema Solar e sua dinâmica, movimentos de rotação e translação da Terra, orientação e localização, assim como as estações do ano que exercem influência direta sobre a questão climática e meteorológica.

A nossa investigação fundamenta-se no aprimoramento do conhecimento científico e tecnológico, aliado à implementação de práticas ativas contemporâneas, com destaque para a sala de aula invertida, articulada à Taxonomia de Bloom. Essa abordagem considera os avanços contínuos da ciência e das tecnologias na Educação Básica, buscando promover um ensino dinâmico e significativo. Em vista disso, o estudo delimita-se à aplicação da SAI em conjunto com a Taxonomia de Bloom e o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no ensino de Astronomia, visando potencializar a aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes.

A investigação vai ao encontro do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB) da Universidade Federal do Maranhão UFMA), quando destaca no seu Regimento Interno - RESOLUÇÃO Nº 3.302-CONSEPE/UFMA, 10 de janeiro de 2024 em seu Art. 2º, § 3º, incisos I e II do,

§ 3º - Os cursos de Mestrado e Doutorado do PPGEEB têm como objetivo formar recursos humanos para a pesquisa, o desenvolvimento e a aplicação de conhecimentos científicos, tecnológicos e de inovação voltados às questões práticas ou de intervenção relacionadas à atuação profissional, conforme descrito na Portaria da CAPES nº 60, de 20 de março de 2019, além de:

I. Formar Mestres e Doutores que possam desenvolver saberes, competências e habilidades específicas na área do ensino, levando em conta a incorporação e atualização permanentes dos avanços da ciência e das tecnologias na Educação Básica;

II. Produzir conhecimentos no âmbito da Educação Básica de modo a contribuir com a pesquisa e a intervenção na área do ensino articulando teoria e prática como desenvolvimento profissional (UFMA, 2024, n.p.).

Uma das relevâncias desta pesquisa para os meios acadêmicos, especialmente para o Programa de Pós-graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB), é trazer uma contribuição para a área por meio de uma experiência empírica, explorando, analisando e atualizando dados

concretos que possibilitem novas reflexões e avanços no campo em estudo. Portanto, acreditamos que a nossa investigação se trata de uma pesquisa que abre novos horizontes, gerando impacto, novas perspectivas, descobertas e entendimentos.

Ressalta-se que, até o presente momento, não foram identificadas dissertações com a temática que relacionem metodologias ativas de sala de aula invertida ao ensino de Astronomia. Para essa constatação, realizamos um levantamento no banco de dados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) entre o período de novembro de 2023 e junho de 2024, aplicando filtros e parâmetros de busca por área de conhecimento e com data inicial 2020.

A nossa pesquisa pretende estimular uma educação significativa, onde o papel do professor tem função de mediador e mentor na construção do conhecimento, enquanto coloca o aluno como protagonista central dos processos pedagógicos. Isso favorece uma aprendizagem mais ativa e personalizada em um contexto de mudança social, rompendo com o paradigma do modelo de ensino tradicional. Além disso, proporcionará oportunidades para a implementação de tendências educacionais que promovam o uso adequado de recursos tecnológicos digitais, alinhados às demandas da educação no século XXI.

A problematização desta pesquisa aborda desafios, dificuldades e possibilidades no contexto do avanço das tecnologias digitais e das potencialidades de novas práticas pedagógicas no ensino de Astronomia. Diante desse ponto de vista, para desenvolvermos nossa pesquisa, levantamos o seguinte questionamento central: Como a sala de aula invertida, articulada à Taxonomia de Bloom, impacta a prática docente na abordagem dos conteúdos de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental?

Com base no questionamento central, foram elaboradas as seguintes perguntas pormenorizadas:

- ✓ Quais os impactos das metodologias ativas na prática docente com ênfase na sala de aula invertida articulada à Taxonomia de Bloom?
- ✓ Quais os níveis de conhecimentos dos professores do Centro de Ensino João Paulo II sobre as metodologias ativas com ênfase na sala de aula invertida articulada à Taxonomia de Bloom?

- ✓ Como a utilização da Taxonomia de Bloom na metodologia ativa de sala de aula invertida contribui para atenuar as lacunas do ensino de Astronomia no Centro de Ensino João Paulo II?
- ✓ Como produzir um caderno digital de orientações sobre o planejamento e implementação da metodologia sala de aula invertida no ensino de Astronomia como estratégias e recursos para uso pedagógico?

A associação entre a problematização, as perguntas centrais e os detalhes da pesquisa estão intrinsecamente ligados aos objetivos geral e específicos do estudo. Assim sendo, apresentamos:

- Objetivo Geral:
 - ✓ Analisar como a sala de aula invertida, articulada à Taxonomia de Bloom, impacta para a abordagem dos conteúdos de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental.
- Objetivos específicos
 - ✓ Investigar o impacto das metodologias ativas na prática docente com ênfase na sala de aula invertida articulada à Taxonomia de Bloom;
 - ✓ Verificar os níveis de conhecimento dos professores do Centro de Ensino João Paulo II sobre as metodologias ativas com ênfase na sala de aula invertida articulada à Taxonomia de Bloom;
 - ✓ Compreender como a utilização da Taxonomia de Bloom na metodologia ativa de sala de aula invertida pode contribuir para atenuar as lacunas do ensino de Astronomia no Centro de Ensino João Paulo II.
 - ✓ Produzir um manual digital de orientações sobre o planejamento e implementação da metodologia sala de aula invertida no ensino de Astronomia

A pesquisa enfrentou diversos desafios metodológicos e práticos desde a seleção do espaço definitivo até a execução da pesquisa, culminando na reformulação dos procedimentos e percurso metodológico inicialmente proposto. A pesquisa, que inicialmente previa a capacitação de professores na metodologia da Sala de Aula Invertida articulada à Taxonomia de Bloom, aplicada ao ensino de Astronomia, bem como a realização de intervenções pedagógicas presenciais, foi impactada por uma série de imprevistos. Em decorrência de contratempos, a etapa referente à formação docente e à aplicação das intervenções presenciais não pôde ser executada conforme o planejamento original.

Vários fatores interferiram na implementação dessas ações, resultando na necessidade de ajustes metodológicos. Entre os principais desafios enfrentados, destacam-se limitações logísticas, restrições de agenda dos participantes e imprevistos institucionais, os quais comprometeram em parte a viabilidade das atividades originalmente propostas.

Devido à impossibilidade de realizar a formação dos docentes e a prática do método ativo, a investigação foi redirecionada do procedimento técnico de intervenção pedagógica para a adoção conjunta da pesquisa bibliográfica e do estudo de caso. Esses dois procedimentos se complementam de forma eficaz, contribuindo significativamente para o alcance dos objetivos propostos em uma pesquisa científica (Gil, 2008).

A pesquisa bibliográfica foi fundamental, pois possibilitou o levantamento e a análise de contribuições teóricas relevantes já publicadas, permitindo conhecer o estado da arte do tema, identificar conceitos, levantar questionamentos, construir uma base teórica sólida e embasar a análise dos dados coletados no estudo de caso de natureza exploratório. A combinação entre os dois procedimentos favoreceu uma investigação mais reflexiva e crítica, capaz de integrar teoria e prática de forma coerente.

Por conseguinte, a pesquisa caracterizou-se como exploratória por buscar uma compreensão inicial e consistente sobre o tema investigado, ainda pouco delimitado no contexto específico em que foi analisado. Essa abordagem permitiu identificar conceitos, levantar questionamentos e construir uma base teórica sólida para orientar a investigação.

Essa reformulação demandou ajustes no título da dissertação, a fim de melhor refletir as mudanças no escopo e na abordagem metodológica. Além disso, o produto educacional foi reestruturado, passando a ser uma proposta de aplicação de caráter teórico-prático, alinhado às novas condições da investigação.

A pesquisa evidenciou a necessidade de planejamentos flexíveis e adaptáveis, capazes de responder a cenários imprevisíveis. Apesar dos desafios, o estudo buscou superar as limitações por meio de uma abordagem colaborativa e ajustável, garantindo a relevância e o embasamento científico da proposta final.

Para garantir a clareza e a coerência da investigação, bem como a conexão entre a problematização, os questionamentos e os objetivos geral e específicos, e tendo como base no procedimento técnico a pesquisa bibliográfica, utilizamos a seguinte tipologia de classificação da metodologia de pesquisa científica: quanto aos objetivos: exploratória e descritiva; quanto à abordagem: qualitativa; quanto à coleta de dados: questionário misto e entrevista semiestruturada; quanto à finalidade: aplicada; quanto a procedimentos técnico: Pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

Para perceber a evolução, concretização e compreensão, dividimos o nosso estudo em 07 (sete) seções acompanhadas de subseções. A primeira seção descreveremos a introdução, destacando considerações iniciais contextualizando as TDIC com abordagens pedagógicas contemporâneas, como as metodologias ativas, em especial a sala de aula invertida, e a nossa conexão com o ensino de Astronomia. Adicionalmente a esse enfoque, destacaremos a justificativa e relevância, problematização, delimitação, objetivos gerais e específicos, breve apanhado da tipologia da classificação da metodologia da pesquisa e organização da nossa investigação.

Em seguida, na segunda seção, ressaltamos as práticas pedagógicas e os métodos ativos como uma dimensão da prática social moldada pelo contexto histórico, cultural, social e político. Esta seção será dividida em subseções, ressaltando as práticas pedagógicas no contexto século XXI, metodologias ativas e seus principais teóricos, destacando John Dewey e Paulo Freire, além de salientaremos a diferença dos termos “aprendizagem ativa” e “metodologias ativas”. Logo após, evidenciaremos qual o papel do professor e

da escola nas metodologias ativas, impacto das Tecnologias Digitais (TDIC) e da Inteligência Artificial (IA) na personalização e inclusão educativa. Para este momento, utilizaremos para fundamentação teórica Bacich e Moran (2017), (Dewey, 1979), Freire (1996), Kenski (2008), Libâneo (1990), Sacristán (1999), Valente *et al* (2017), entre outros.

Na terceira seção, exploraremos o método ativo da Sala de Aula Invertida, destacando, em suas subseções, um breve histórico da abordagem e a análise da integração desse método com a Taxonomia de Bloom. Além disso, nas demais subseções trataremos sobre os pilares, a sequência didática, as regras, as vantagens e os desafios da adoção da sala de aula invertida. Como referenciais teóricos utilizaremos Bacich e Moran (2017), Bottentuit Júnior (2019), FLN (2016) Bergmann e Sams (2014), Bergmann e Sams (2020) e Valente (2018).

A seguir, na quarta seção, discutiremos o ensino de Astronomia, destacando nas subseções um breve apanhado histórico sobre o ensino da Astronomia no Brasil e a BNCC, ensino de Astronomia no século XXI – desafios, dificuldades e possibilidades. Para este momento optamos pelas seguintes referências: Brasil (2018), Damasceno (2016), Langhi (2011), Malacarne; Langhi (2023), Nardi (2010), Oliveira *et al* (2023), Prado e Nardi (2020), Rabelo (2022), Santos (2021), Santos *et al* (2022) e Silva; Matias (2022).

Na quinta seção, apresentaremos a relação entre a pesquisa e o tema proposto, evidenciando nossa atuação no ensino de Astronomia e a aplicação de metodologias ativas, com ênfase na Sala de Aula Invertida. Neste momento, torna-se imprescindível relatar o envolvimento do investigador com sua pesquisa, pois consideramos que a relação direta com o objeto de estudo é fundamental para a construção do conhecimento científico. Além disso, apresentaremos investigações científicas de Mestrado Profissional relacionadas ao método ativo sala de aula invertida no ensino de Astronomia.

Na sexta seção, descreveremos os procedimentos metodológicos, destacando, em suas subseções, os desafios e as possibilidades da investigação; a classificação e caracterização da pesquisa científica como um processo formal e sistemático; o percurso metodológico, com ênfase nos procedimentos éticos, legais e técnicos de coleta de dados; bem como a descrição do local e dos participantes da pesquisa.

Na subseção seguinte, ainda pertencente à sexta seção, será apresentada a análise e discussão dos dados, organizada em duas partes: a primeira dedicada aos dados obtidos junto aos professores participantes, e a segunda, aos dados provenientes da coordenação pedagógica. Além disso, será realizada uma análise comparativa entre os resultados obtidos por meio do questionário e aqueles oriundos da entrevista semiestruturada, visando identificar convergências, divergências e complementaridades entre as diferentes fontes de informação. Na subseção a seguir, apresentaremos a concepção e descrição do produto educacional. Serão utilizadas as seguintes referências biográficas: Fleury; Werlang (2017), Gil (2008), Lüdke e André (1986), Marconi e Lakatos (1996), Minayo (2009), (Triviños, 1987), Yin (2001) entre outros.

Por fim, na sétima seção, serão apresentadas as considerações finais, nas quais se sintetizam os principais achados da pesquisa, as contribuições do estudo para o campo da educação e, especialmente, para o ensino de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental. Serão discutidas as implicações pedagógicas da articulação entre a metodologia da sala de aula invertida e a Taxonomia de Bloom, bem como as limitações da pesquisa e proposições para estudos futuros, com vistas a aprofundar o debate sobre metodologias ativas e sua aplicabilidade no contexto escolar.

2 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E METODOLOGIAS ATIVAS

Nesta seção, abordaremos a conexão entre prática pedagógica e educação intrinsecamente vinculadas ao contexto histórico ao longo do tempo, evidenciando as relações e transformações sociais, culturais e políticas como elementos relevantes para constantes mudanças nos processos educativos. Logo, a prática pedagógica será apresentada como procedimento educacional que envolve práxis social não estática, decorrente da complexidade que envolvem os processos de ensino.

Posteriormente, como alternativa de novas práticas pedagógicas no cenário contemporâneo, destacaremos as metodologias ativas e seus princípios. Buscando compreender as bases dos métodos ativos, serão utilizados os pressupostos teóricos de John Dewey e Paulo Freire que consideram a promoção da democracia, da liberdade, da justiça social, aprendizagem pela ação e na integração entre teoria e prática como elementos essenciais para promover a participação ativa dos alunos e a reflexão crítica, aspectos fundamentais para os métodos ativos.

Na sequência, as metodologias ativas serão ressaltadas na conjuntura atual, abordando a necessidade de posicionar o educando no centro dos processos educativos, tornando-o protagonista e autônomo na construção do seu conhecimento. Além disso, enfocaremos sobre a compreensão conceitual de metodologias ativas e aprendizagens ativas. Acrescentando a isso, em função das constantes e aceleradas mudanças nas relações sociais, destacaremos o papel do professor e da escola na adoção das metodologias ativas.

A seguir, serão ressaltados o impacto e a relevância das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no âmbito da educação, acentuando como os recursos educacionais digitais (RED) possibilitam a personalização do aprendizado, oportunizando a comunicação e colaboração, bem como oferecendo ainda soluções para problemas de acesso e desigualdade, promovendo a inclusão e a equidade. Ademais, evidenciaremos a emergência da Inteligência Artificial (IA) como um catalisador de mudança nos processos educativos atual, possibilitando identificar padrões e oferecer *feedback* personalizado, adaptando o ensino às necessidades individuais de cada educando às exigências da educação atual.

Com o passar do tempo, a compreensão sobre a educação e seus processos pedagógicos têm evoluído significativamente. Segundo Fochi e Silva (2017), desde a Antiguidade com os grandes filósofos e sua ênfase na retórica, marcada por uma forte tradição oral, passando pelo ensino religioso da Idade Média, influenciado pelo pensamento teológico e eclesiástico, até as ideias iluministas e os movimentos progressistas da Idade Moderna, baseados na crença no progresso científico, observa-se uma constante transformação. Na contemporaneidade, com o acelerado desenvolvimento tecnológico aliado aos ideais neoliberais, a educação e suas práticas pedagógicas continuam a se adaptar às demandas e características de cada contexto histórico.

Assim, as concepções de educação e seus direcionamentos representam ideias, significados, e contextos através de séculos, refletindo no desenvolvimento das sociedades marcadas por diferentes interesses políticos, ideológicos, religiosos, sociais, econômicos e culturais. Nesse sentido, Schafranski (2005) destaca que

tanto a teoria quanto as práticas educacionais desenvolvem-se, predominantemente, segundo os paradigmas dominantes, num dado momento histórico, o que leva a educação a funcionar essencialmente como elemento reprodutor das condições científicas, políticas, econômicas e culturais de determinada sociedade (Schafranski, 2005, p. 102).

Percebe-se, a educação e as práticas de ensino são, portanto, um processo social que se enquadra numa determinada concepção de mundo, a qual estabelece os fins a serem atingidos pelo ato educativo, em consonância com as ideias dominantes numa dada sociedade.

Cercado pelo desenvolvimento de novas tecnologias digitais da informação e comunicação, que estão cada vez mais rápidas, o funcionamento e a dinâmica na sociedade contemporânea também instigam a necessidade de práticas pedagógicas que se adaptem às transformações e suas demandas. As mudanças sociais seguem em ritmo acelerado, sendo apresentadas como referências nos discursos do ensino e sobre o ensino, moldando, assim, o ato pedagógico.

Como percebido, educação e tecnologia estão indissociáveis na atualidade, o que provoca uma busca incessante por novas práticas pedagógicas que acompanhem e associem tecnologias digitais ao processo

educativo. Corroborando com essa concepção, Schafranski (2005), sustenta que as transformações sociais e tecnológicas ocorridas no início do século XXI, exigem o repensar na educação, pois os paradigmas que têm sustentado as práticas pedagógicas não têm sido suficientes para proporcionar um ensino e aprendizagem eficazes e eficientes.

Uma prática pedagógica, entendida em seu sentido mais amplo de práxis social, caracteriza-se como uma ação consciente e participativa, originada da complexidade que envolve o ato de educar (Franco, 2012). Sendo assim, uma prática pedagógica é uma dimensão da prática social, pois sustenta concepções e ações humanas.

Para Sacristán (1999), prática educativa pode ser entendida como

(...) ação orientada, com sentido, tecida na estrutura social, tendo o agente um papel fundamental. São atividades de pessoas que têm intencionalidade, sentido e significado, incluem a mobilização de saberes para determinado fim (Sacristán, 1999, p.29).

Para Libâneo (1990), as práticas pedagógicas sempre estão associadas à concepção de educação e escola em um determinado momento social, envolvendo as diferentes tendências pedagógicas com os seus mais variados fundamentos filosóficos, psicológicos e sociológicos, estabelecendo assim, uma relação intrínseca entre educação e estrutura social, conectando a prática pedagógica do professor com as dinâmicas sociais. Portanto, as tendências pedagógicas são ações que norteiam a prática educacional e são moldadas pelo contexto histórico, cultural, social e político, condicionando diretamente a posição dos professores na prática docente em relação à sociedade.

Para Almeida (2018), as relações sociais passaram por um processo de alterações significativas, impulsionadas pelo avanço das tecnologias digitais no início do século XXI, ocorrendo profundas mudanças comportamentais na forma como os indivíduos se relacionam e se organizam socialmente no trabalho, no lazer e na educação. Dessa forma, compreende-se a importância da ação humana como prática social intencional, ou seja, uma atividade carregada de sentido, inserida em um contexto coletivo e com propósitos definidos. A ação não é algo isolado ou automático, mas sim tecida na estrutura social, o que significa

que está profundamente conectada às relações, valores e significados construídos socialmente.

Assim sendo, as demandas e as tendências sociais atuais estão voltadas para o uso e avanço das tecnologias digitais, exercendo influência cada vez mais marcante nos processos de ensino e da aprendizagem. Sobre a relação entre educação e tecnologia, Kenski (2008) enfatiza que “esse é também o duplo desafio da educação: adaptar-se aos avanços das tecnologias e orientar o caminho de todos para o domínio e apropriação crítica desses novos meios” (Kenski, 2008, p.18).

Para Valente *et al.* (2017), o avanço e a utilização maciça de tecnologias digitais têm provocado o surgimento de novas perspectivas sobre a educação, o que resulta em mudanças substanciais na abordagem pedagógica, exigindo que os educadores se adaptem e incorporem novas práticas, visando uma educação mais personalizada e adaptada às necessidades individuais dos alunos.

Nota-se que o avanço das tecnologias digitais tem impulsionado uma verdadeira transformação na educação, rompendo com modelos tradicionais e abrindo espaço para abordagens mais dinâmicas e centradas no aluno. Essas mudanças exigem dos educadores uma postura aberta à inovação, com práticas pedagógicas que integrem recursos digitais de forma crítica e criativa, promovendo uma aprendizagem mais personalizada, inclusiva e alinhada às necessidades e ritmos individuais dos estudantes.

Em conformidade com Bacich (2017), um exemplo dessas novas práticas no contexto atual são as metodologias ativas que rompem com a abordagem pedagógica tradicional, deslocando o foco do ensino centrado no professor para uma abordagem que valoriza a participação ativa dos alunos, encorajando-os a tornarem-se sujeitos ativos na aprendizagem e o docente tendo o papel de mentor, estimulando a autoaprendizagem e a curiosidade dos discentes que são incentivados a pesquisar, refletir e tomar decisões de forma autônoma.

Nessa mesma perspectiva, Valente (2018) destaca que:

As metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz,

envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas. (Valente, 2018, p.27).

Constata-se que as metodologias ativas representam uma mudança significativa na forma de ensinar e aprender, pois colocam o aluno no centro dos processos educativos. Ao invés de ser apenas um receptor de conteúdos, o estudante torna-se protagonista da própria aprendizagem, participando ativamente por meio da descoberta, investigação e resolução de problemas

Segundo Bacich e Moran (2018), o perfil e interesse dos estudantes nas últimas décadas têm passado por um processo de mudanças em decorrência das transformações sociais provocadas pelo avanço e disseminação de novas tecnologias digitais. Consequentemente, essas mudanças têm impactado no desenvolvimento das aprendizagens dos alunos, e têm instigado e influenciado os educadores a adotarem novas metodologias no ensino, como a implementação de metodologias ativas que permitam a integração das TDIC. Ressalta-se que esse novo contexto social tem afetado significativamente a educação, e apresenta possibilidades da aplicação de novas abordagens pedagógicas como alternativa ao ensino tradicional.

Para Santos; Castaman (2022), o ensino tradicional refere-se a métodos pedagógicos convencionais, baseados na transmissão única de conhecimento do professor para o aluno, com ênfase na memorização e na repetição. Esse modelo frequentemente envolve aulas expositivas, onde o professor desempenha um papel central na apresentação do conteúdo, enquanto os alunos têm um papel mais passivo, limitando-se a absorver as informações sem necessariamente participar ativamente dos processos de aprendizagens.

Segundo o Dicionário Online de Português (2024), a palavra “ativa” é o mesmo que estimular, provocar, impulsionar, despertar. Logo, o vocábulo vem contrapor a “passivo” que, no mesmo dicionário, expressa indiferença, apático e que não tem iniciativa. Desse modo, “ativa” pode ser entendido como algo que tem mobilidade, movimento, ágil e que interfere.

Em consonância com Valente (2017), se no contexto educacional atual essa dinâmica for alinhada e associada a um método de sistematização compreendido como tratado, disposição ou ordenamento que coloque o aluno no centro dos processos com finalidades educativas, e o professor como mediador

desse processo conectado às TDIC, ela se torna uma metodologia ativa. Nessa mesma direção, Moran (2017) evidencia que as metodologias ativas como abordagens contemporâneas, possibilitam promover interação, participação mais dinâmica e emancipada dos alunos.

Para Valente, Almeida e Geraldini (2017), essas novas práticas pedagógicas são identificadas e caracterizadas como ativas devido ao seu foco no envolvimento direto e engajado dos estudantes, os quais são incentivados a desempenhar um papel central nos processos de aprendizagem significativa. Portanto, nota-se que as metodologias ativas desenvolvem situações de aprendizagem em que os alunos pensam, concebem, elaboram, definem e explicam entendimentos a respeito dos conteúdos abordados nas atividades que realizam. Valente, Almeida e Geraldini (2017) destacam que

as metodologias ativas são estratégias pedagógicas para criar oportunidades de ensino nas quais os alunos passam a ter um comportamento mais ativo, envolvendo-os de modo que eles sejam mais engajados, realizando atividades que possam auxiliar o estabelecimento de relações com o contexto, o desenvolvimento de estratégias cognitivas e o processo de construção de conhecimento (Valente; Almeida; Geraldini, 2017, p. 464).

Corroborando nesse mesmo sentido, Bacich (2018) ressalta que

As metodologias ativas, ao se apresentarem como estratégias de potencializar as ações de ensino e aprendizagem por meio do envolvimento dos estudantes como atores do processo e não apenas como espectadores, têm se configurado como formas de convergência de diferentes modelos de aprendizagem, incluindo, dessa forma, as tecnologias digitais para promover as ações de ensino e de aprendizagem, envolvendo um conjunto muito mais rico de estratégias ou dimensões de aprendizagem (Bacich, 2018, n.p).

Diante do explicitado, é possível observar que as metodologias ativas têm se consolidado como abordagens pedagógicas inovadoras que promovem um ensino mais significativo e centrado no aluno. Ao estimular a participação ativa, o engajamento e a construção do conhecimento de forma contextualizada, essas estratégias transformam a sala de aula em um ambiente dinâmico e colaborativo. Além disso, ao integrarem tecnologias digitais, ampliam as possibilidades de aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais. Assim, as metodologias ativas não apenas renovam as práticas docentes, mas também contribuem para uma educação mais conectada com os desafios do século XXI.

No cenário atual de rápida evolução tecnológica, destaca-se a relevância da adoção de metodologias ativas, integrando as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) como recursos para potencializar os processos educacionais. Nesse contexto, caracterizado pela necessidade de desenvolver habilidades analíticas e críticas nos educandos, torna-se essencial refletir sobre as práticas pedagógicas, a fim de possibilitar a identificação, adaptação e implementação de estratégias mais eficazes..

A propósito da fundamentação, argumentação e conceituação dessa temática, surge um questionamento neste momento: a terminologia mais apropriada é *metodologia ativa* ou *aprendizagem ativa*? Achamos relevante ressaltar uma breve distinção entre “aprendizagem ativa” e “metodologias ativas”, uma vez que as duas terminologias têm gerado certa confusão e uso inadequado, levantando discussões significativas (Valente; Almeida; Geraldini, 2017). Para os autores, a aprendizagem ativa é vista apenas e somente como uma aprendizagem, onde toda e qualquer aprendizagem, independente da metodologia utilizada, é uma ativação cognitiva do aprendiz para se obter um novo conhecimento. Nesse sentido destacam que:

Independentemente de como se entende a aprendizagem, ela acontece em função da ação do sujeito, em interação com o meio. Quer ela se restrinja à memorização de informação, quer seja mais complexa, envolvendo a construção de conhecimento, o aprendiz tem que ser ativo, realizando atividades mentais, para que essa aprendizagem aconteça. Assim, não é possível entender que um indivíduo aprenda alguma coisa sem ser ativo. (Valente; Almeida; Geraldini, 2017, p. 464).

Assim, reforça-se que a terminologia “metodologia ativa” está centrada na ação do professor e na opção da abordagem didática a ser utilizada na sua prática, em suas aulas, enquanto a “aprendizagem ativa”, ou simplesmente “aprendizagem”, está relacionada à ação direta do aluno (Santos; Castaman, 2022). Ainda para os autores, as metodologias ativas têm o um papel de amplificar as atitudes ativas do aluno nos seus processos de aprendizagem.

Nesse mesmo ponto de vista, Valente, Almeida e Geraldini (2017) enfatizam que o termo “metodologias ativas” parece ser mais apropriado para descrever situações nas quais o professor cria oportunidades para que o aluno assuma um papel mais ativo, autônomo e protagonista em seu próprio aprendizado.

Percebe-se que a discussão sobre a terminologia mais adequada entre "metodologia ativa" e "aprendizagem ativa" é pertinente, especialmente diante das confusões conceituais recorrentes na literatura e na prática pedagógica. Enquanto "aprendizagem ativa" refere-se à ação cognitiva do aluno, inerente a qualquer processo de aprendizagem, independentemente da abordagem didática, o termo "metodologia ativa" se concentra nas estratégias intencionais adotadas pelo professor para favorecer esse protagonismo discente. Assim, a distinção entre os dois conceitos é fundamental: a aprendizagem ativa é uma condição do aprender, enquanto as metodologias ativas são instrumentos para potencializar essa condição, criando contextos em que o estudante assume papel mais autônomo e participativo.

O ensino e a aprendizagem constituem processos contínuos e dinâmicos, no qual professores, alunos e gestores devem ser considerados agentes ativos e corresponsáveis pelo desenvolvimento de práticas pedagógicas que promovam o aprendizado e o desenvolvimento cognitivo, social, emocional e cultural dos alunos, de forma significativa e alinhada às demandas do século XXI.

Assim sendo, as metodologias ativas têm como propósito transformar a dinâmica da sala de aula em um espaço realmente interativo e colaborativo. Sob essa abordagem, o aluno deixa de ocupar o papel de receptor passivo de informações para se tornar um agente ativo na construção do conhecimento, enquanto o professor assume as funções de mediador e orientador desse processo. Esses fundamentos estão alicerçados em princípios pedagógicos historicamente consolidados, que colocam o estudante no centro dos processos de ensino e da aprendizagem, promovendo o desenvolvimento de seu protagonismo, autonomia e engajamento crítico-reflexivo.

2.1 Metodologias Ativas: Princípios e fundamentos teóricos de John Dewey e Paulo Freire

Segundo Bacich (2022), apesar da contemporaneidade da temática, a concepção de ensino mais centrada no aluno não é uma novidade, surgiu muito antes do advento das TDIC, pois vários estudos com pressupostos teóricos

fundamentados em autores como John Dewey (1859 - 1952), Jean William Fritz Piaget (1896 - 1980), Lev Vygotsky (1896 - 1934), Paulo Freire (1921 - 1997), contribuíram para fundamentação, conceitos e a aplicação de princípios das metodologias ativas.

Embora as metodologias ativas tenham suas raízes em vários estudos embasados em teorias consistentes, optamos como referenciais para a nossa fundamentação as obras de John Dewey e Paulo Freire. Para Bacich e Moran (2017). As contribuições desses dois autores se dão pela profundidade e dimensão de seus estudos, cujas teorias sobre aprendizagem experiencial, participação ativa dos alunos, pedagogia crítica e conscientização oferecem pilares sólidos e substanciais para a implementação eficaz das metodologias ativas.

John Dewey foi um filósofo, psicólogo e educador norte-americano, cujas ideias influenciaram profundamente na educação. Foi um dos maiores representantes da corrente filosófica Pragmatismo, que defendia que o pensamento, ideias e conhecimentos só têm importância quando servem de instrumentos para resolver problemas da vida real, sugerindo uma relação de coerência entre prática e teoria, tendo a escola como um ambiente de investigação (Dewey, 1979).

No Brasil, com os seus princípios de educação democrática, progressiva e liberdade de pensamento, John Dewey influenciou significativamente o movimento da Escola Nova na década de 1920, liderado por Anísio Teixeira. Para Teixeira (1955)

Só uma lógica da experiência, uma lógica da investigação e da descoberta, como é a de Dewey, pode ajudar a vencer as falsas divisões, dualismos e conflitos que vêm criando e nutrindo a injustificada Babel moderna (Teixeira, 1955, p.27).

Segundo Dewey (1979) o pensamento e o conhecimento não existem isolados da ação, sendo o processo educativo elemento primordial para os desenvolvimentos dessa conexão. Considerava ainda, que o conhecimento e sua evolução como um processo das relações sociais, integra os conceitos de sociedade e indivíduo. Com essa perspectiva, a significância do indivíduo está intrinsecamente ligada à sua interação e integração na sociedade, cujo significado e funcionamento dependem da participação democrática dinâmica e

contínua de seus membros individuais, destacando a interdependência entre o indivíduo e a sociedade.

Dewey (2008, p. 91) afirmava “eu acredito, finalmente, que a educação deva ser concebida como uma reconstrução contínua da experiência”. No entendimento pedagógico de Dewey (1979), o verdadeiro propósito da educação é percebido como a formação de estudantes competentes e criativos, habilitados a administrar sua própria liberdade, pois entendia a aprendizagem como um processo de busca ativa de conhecimento pelos alunos, de forma que se constituísse pela ação, o *learning by doing*, ou aprender fazendo. Nesse sentido Dewey (1979, p.199), entendia que os processos educativos deve “proporcionar o ambiente que provoque reações ou ‘respostas’ e dirija o curso do educando”.

Para Dewey (1979), a experiência era fundamental para aprendizagem significativa, defendendo que os alunos aprendem mais satisfatoriamente quando estão envolvidos em investigação e descoberta com atividades práticas e contextualizadas, desenvolvendo sua capacidade de raciocínio e espírito crítico. Acentua, ainda, para necessidade de uma aprendizagem ativa e mais participativa, cabendo ao professor não expor o seu conhecimento diretamente, mas sim como mediador e facilitador, despertando de forma o interesse e curiosidade do aluno, como preconiza as perspectivas centrais das atuais metodologias ativas.

Portanto, as contribuições de John Dewey para as metodologias ativas estão na ênfase na experiência, na aprendizagem social e na conexão entre teoria e prática, e continua a inspirar educadores em todo o mundo a promover uma educação mais envolvente, relevante e significativa para os alunos. Ao adotar as concepções de Dewey, os educadores podem criar ambientes de aprendizagem dinâmicos e estimulantes, nos quais os alunos são incentivados a explorar, descobrir e construir conhecimento de forma ativa e colaborativa.

Conforme Bacich e Moran (2017), o pensamento da Escola Nova, influenciado pelos princípios de Dewey, alinha-se às ideias de Paulo Freire (1996) sobre uma educação dialógica, participativa e conscientizadora. Ambos os autores convergem na concepção de que a aprendizagem se dá por meio da problematização do mundo real, envolvendo sua compreensão crítica e a busca

por transformações. Nesse sentido, Freire (1996, p. 41) ressalta que “a capacidade de aprender, não apenas para nos adaptar, mas sobretudo para transformar a realidade, para nela intervir, recriando-a [...]”.

Com uma abordagem educacional que propõe uma prática pedagógica crítica, conhecida como pedagogia libertadora, que visa não apenas à transmissão de conhecimento, mas também à promoção da conscientização e da transformação social, o pernambucano Paulo Freire é considerado um dos educadores brasileiros mais notáveis na história da pedagogia, sendo reconhecido internacionalmente por sua metodologia de ensino. Segundo Giroux (1997), a concepção freiriana influenciou expressivamente o movimento da Pedagogia Crítica, que busca uma educação emancipatória, com justiça social e igualdade.

Embora existam diversas contribuições nos estudos em diferentes obras de Paulo Freire para as metodologias ativas, optamos por fundamentar nossa abordagem na "Pedagogia do Oprimido" (1968) e na "Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa" (1996). A "Pedagogia do Oprimido" destaca a importância da conscientização e da participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, enquanto a "Pedagogia da Autonomia" aborda os princípios da autonomia, da ética e da responsabilidade na prática educativa.

Para Bacich (2022), a metodologia de Paulo Freire consiste em uma educação conectada ao cotidiano do estudante e às experiências, defendendo que o principal objetivo da educação é conscientizá-lo, tornando-o um aprendiz atuante e mais crítico. A abordagem Freiriana coloca o aluno no centro dos processos de aprendizagem, como protagonista, promovendo uma educação mais significativa, transformadora e libertadora, destacando a importância de uma educação que se relacione diretamente com a vida e as suas experiências. Para Freire (1968) a educação é sempre um ato político, constituindo-se como uma prática de liberdade.

Freire (1968), expressava profundas críticas aos paradigmas tradicionais de educação nos quais o professor era visto como o único detentor do conhecimento, enquanto o aluno era tratado apenas como um "depositário" passivo de informações, conceito que ele denominou de "educação bancária". Para ele, a educação deve basear-se no diálogo entre professor e aluno,

procurando transformar o estudante em um aprendiz ativo. Nesse sentido, Freire (1968, p 77) destaca que para “transformar os alunos em objetos receptores é uma tentativa de controlar o pensamento e a ação, leva pessoas a ajustarem-se ao mundo e inibe o seu poder criativo”

Para Freire (1996), a aquisição de conhecimento e o seu uso nos processos de ensino eficiente só ocorre quando o aprendiz é considerado protagonista de seu próprio aprendizado, cabendo ao educador ser um mediador, um mentor que incentiva a autonomia do educando. Ainda para o autor, é necessário que o indivíduo se aproprie daquilo que é ensinado para que possa ser transformado, reinventado e aplicado em situações reais.

Os princípios pedagógicos de Paulo Freire fundamentam as metodologias ativas, destacando que a educação é promovida por meio da superação de desafios, da resolução de problemas e da construção de novos conhecimentos a partir das experiências prévias dos indivíduos (Fernandes, 2021). Assim sendo, princípios freirianos reconhecem o papel central do aluno como agente ativo nos processos de aprendizagem, incentivando a participação ativa, a reflexão crítica e a autonomia intelectual.

Desse modo, John Dewey e Paulo Freire compartilham do mesmo ponto de vista filosófico sobre as atribuições da educação na promoção da democracia, da liberdade e da justiça social. Com ênfase na experiência, na aprendizagem pela ação e na integração entre teoria e prática, John Dewey, concede um suporte para concepção de atividades de aprendizagens dinâmicas e significativas. Nessa mesma perspectiva, Paulo Freire, com uma abordagem centrada no aluno, no diálogo e na conscientização, fornece compreensão sobre como promover a participação ativa dos alunos e a reflexão crítica, aspectos essenciais das metodologias ativas.

Considerando o contexto atual de tantas transformações provocadas pelo avanço e uso das tecnologias, bem como pelas transformações sociais em curso, como o professor se posiciona diante das ideias de John Dewey e Paulo Freire, considerando suas propostas de educação como um meio de promover a inclusão, emancipação, direitos humanos e justiça igualitária? E como o docente pode equilibrar o aprendizado ativo e a fusão de teoria e prática, defendidos por Dewey, com o foco centrado na troca de ideias, na tomada de consciência e na análise reflexiva, enfatizados por Freire?

2.2 Qual o papel do professor nas metodologias ativas?

As constantes e rápidas mudanças da sociedade contemporânea e a adoção de métodos ativos de forma integrada ao currículo contêm em seu cerne a necessidade de um novo perfil docente. Nesse cenário educacional cada vez mais dinâmico e exigente, o papel do professor assume uma nova perspectiva. Nesse contexto, lança-se uma questão fundamental: Como o papel do professor transforma-se ou se adapta para facilitar e apoiar de forma eficaz o engajamento e a autonomia dos alunos nos processos de aprendizagem significativa? Nessa conjuntura, qual o papel do professor nos processos da aprendizagem significativa?

Para Costa Junior *et al.* (2023), historicamente, o papel do professor e seus saberes sempre foram objetos de reflexão e transformação ao longo da história na educação. Nessa perspectiva, destacam que “a sua função vai se adaptando às demandas surgidas a partir do paradigma ou abordagem educacional relacionado ao momento” (Costa Junior *et al.* 2023, p. 128).

Percebe-se que historicamente, o papel do professor e os saberes que ele mobiliza sempre estiveram em constante transformação, acompanhando as mudanças sociais, culturais e educacionais. À medida que novos paradigmas ou abordagens pedagógicas surgem, a função docente se adapta para atender às novas demandas formativas dos estudantes. Assim, o professor deixa de ser apenas transmissor de conhecimento e passa a atuar como mediador, facilitador e pesquisador, refletindo criticamente sobre sua prática e atualizando constantemente seus saberes para responder aos desafios contemporâneos da educação.

Dessa maneira, o padrão e/ou referência do professor está intrinsecamente relacionado ao contexto temporal em que a sociedade está inserida, refletindo o pensamento, a consciência e o desenvolvimento social e cultural. Posto isso, os avanços tecnológicos, mudanças políticas e econômicas, todos desempenham papéis significativos na construção e redefinição de paradigma dos docentes ao longo do tempo.

Segundo Gadotti (1992), com as contribuições de Montessori, Dewey e o surgimento de teorias pedagógicas da Escola Nova, com uma visão humanista e individualizada da educação no final do século XIX, influenciaram

profundamente o papel do professor ao longo do todo século XX. Em conformidade com Brandt; Magalhães; Silva, (2021) entre as décadas de 1980 e 1990 a discussão sobre os saberes docentes intensificou-se, tornando-se indispensáveis e importantes no ato pedagógico.

Para Tardif (2000) a profissionalização do ensino e suas consequências para a questão do conhecimento especializado no final do século XX, contribuíram de forma significativa para a discussão sobre atos pedagógicos dos docentes. Ainda para Tardif (2002), os saberes docentes são adquiridos e construídos de maneira contínua, por meio de processos de aprendizagens progressivas.

Por sua vez, Gauthier (2006), destaca a importância do conhecimento situado e contextualizado na prática pedagógica. Afirmar que os saberes docentes são constituídos por conteúdos definidos e imutáveis é um equívoco. Sendo assim, saberes não se resumem apenas na transmissão de conhecimentos, mas a uma gama de competências de variáveis obtidas e edificadas com a formação, vivência, experiência e habilidades adquiridas de forma contextualizada com sua prática.

Tardif (2002) e Gauthier (2006), ressaltam a relevância dos professores compreenderem o contexto específico de sua atuação e adaptarem suas práticas de ensino de acordo com as necessidades e características dos alunos. Assim, o papel do professor no contexto educacional com metodologias ativas é intrinsecamente ligado à necessidade contínua de atualização por meio de formação continuada, à valorização dos saberes docentes, à reflexão sobre a prática pedagógica e à compreensão da relevância do contexto na aprendizagem dos alunos.

Dessa maneira, no momento presente, os professores precisam repensar suas práticas pedagógicas e adequarem a abordagens que estimulem a participação ativa dos estudantes, incentivando-os a explorar, questionar, colaborar e construir conhecimento de forma autônoma. O professor, ao adotar um papel de mediador, assume a responsabilidade de criar atividades desafiadoras, propor questões instigantes e oferecer uma educação mais personalizada.

Em suma, o professor, nas metodologias ativas, assume o papel de guia, orientando, engajando e motivando os alunos a se tornarem agentes ativos

de sua própria aprendizagem, preparando-os para os desafios do mundo contemporâneo. Para Paulo Freire (1996. p. 25), “Não há docência sem discência” e, ainda, que “aprender é necessário que o indivíduo se aproprie daquilo que é ensinado para que possa ser transformado, reinventado e aplicado em situações reais”.

Segundo Bacich e Moran (2018)

Por isomorfismo, a formação do professor também deve se pautar pela atividade criadora, reflexiva, crítica, compartilhada e de convivência com as diferenças, usando as mídias e as tecnologias como linguagem e instrumento da cultura, estruturantes do pensamento, do currículo, das metodologias e das relações pedagógicas (Bacich; Moran 2018, n.p).

Embora esta abordagem tenha priorizado os referenciais teóricos de John Dewey e Paulo Freire, em razão de suas contribuições mais diretamente vinculadas às práticas dialógicas, críticas e participativas das metodologias ativas, reconhece-se que a teoria do psicólogo educacional norteamericano David Paul Ausubel (1918–2008) oferece uma base epistemológica complementar de grande relevância.

A teoria da aprendizagem significativa, desenvolvida por David Ausubel, oferece uma contribuição relevante para a compreensão dos processos de ensino e de aprendizagem, ao sustentar que a aquisição de novos conhecimentos ocorre de forma mais eficaz quando estes se relacionam de maneira substantiva com as estruturas cognitivas já existentes no aprendiz. Em outras palavras, o conhecimento não deve ser transmitido de forma mecânica ou memorística, mas construído ativamente pelo sujeito a partir de conceitos prévios relevantes.

Essa ênfase na mobilização do conhecimento prévio para a assimilação de novos conteúdos converge com os fundamentos das metodologias ativas, ao defender que o aluno deve assumir um papel central e ativo na construção do saber, por meio de experiências cognitivas que tenham sentido e significado dentro de sua estrutura mental preexistente.

Assim, mesmo sem ter sido abordado de forma mais contundente neste estudo, Ausubel oferece fundamentos teóricos coerentes com os princípios das metodologias ativas, especialmente no que tange à valorização do protagonismo discente, da construção do sentido e da articulação entre teoria e prática. Sua concepção de aprendizagem dialoga com práticas pedagógicas que favorecem a autonomia, a motivação intrínseca e a construção significativa do conhecimento no contexto escolar.

O papel do professor, na contemporaneidade, transcende a mera transmissão de conteúdo. Ele se redefine como um agente mediador e facilitador da aprendizagem, especialmente diante da adoção de metodologias ativas. Nesse cenário dinâmico, torna-se essencial que o docente desenvolva competências que favoreçam o protagonismo do aluno, promovendo a autonomia, a reflexão crítica e a construção significativa do conhecimento. Essa transformação exige constante atualização, compreensão do contexto e uma prática pedagógica sensível às demandas sociais e educacionais do tempo presente.

No contexto atual, essa mediação exige que o professor possua uma formação adequada e uma capacitação contínua para dominar os processos de ensino, promovendo, assim, uma autonomia eficaz na prática educativa. Como garantir que isso aconteça? Qual é a responsabilidade da escola nas metodologias ativas, considerando que a formação docente deve ser alicerçada em práticas inovadoras, criativas, avaliativas, colaborativas e inclusivas, promovendo também a convivência com a diversidade?

2.3 Qual o papel da escola nas metodologias ativas?

Ao longo da história da educação brasileira, a prática do trabalho docente tem sido influenciada pelas funções sociais atribuídas à sociedade capitalista, caracterizada pela existência de classes com interesses antagônicos (Souza; Joslin, 2018). Dessa forma, a ação pedagógica é influenciada por

condicionantes sociopolíticas que moldam diferentes visões sobre o papel da escola. Para Libâneo (2006, p. 19),

A prática escolar consiste na concretização das condições que assegurem a realização do trabalho docente. Tais condições não se reduzem ao estritamente “pedagógico”, já que a escola cumpre funções que lhe são dadas pela sociedade concreta que, por sua vez, apresenta-se como constituída por classes sociais com interesses antagônicos. A prática escolar, assim, tem atrás de si condicionantes sociopolíticos que configuram diferentes concepções de homem e sociedade e, conseqüentemente, diferentes pressupostos sobre o papel da escola, aprendizagem, relações professor-aluno, técnicas pedagógicas etc. (Libâneo, 2006, p.19).

Atualmente, os desafios impostos pela inserção de novas formas e meios tecnológicos na educação provocam mudanças significativas e criam novas oportunidades nos processos pedagógicos, exigindo, assim, do sistema educacional, uma revisão da compreensão pedagógica com novas práticas de ensino. A escola torna-se, nesse momento, fundamental para promover um ambiente de aprendizado dinâmico, democrático e inclusivo, adaptando-se à nova conjuntura e voltada para o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC,2017), a escola é um espaço de aprendizagem e democracia inclusiva, além de ser um espaço para desenvolvimento de competências. Destacando ainda, que a escola deve impulsionar a

mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BNCC, 2017, p. 08).

Para alcançar essa finalidade é essencial que a prática educativa da escola inclua o conhecimento e compreensão do contexto social em que o aluno está inserido, levando em conta as suas diversas realidades e as suas particularidades. “A leitura do mundo precede sempre a leitura da palavra” (Freire, 1994, p. 11). Logo, no novo cenário global, é fundamental que a escola desenvolva competências que vão além do simples acúmulo de informações. Isso inclui aprender a aprender, lidar com a profusão de informações, agir com equilíbrio em culturas digitais, resolver problemas, tomar decisões autônomas,

ser proativa na busca por soluções e conviver de forma colaborativa com a diversidade (BNCC, 2017).

Assim, a escola deve ser um espaço de intervenção pedagógica no sentido de proporcionar alteração da concepção de ensino, visando promover um ensino mais eficaz e funcional, utilizando metodologias e estratégias diferenciadas e atuais. Portanto, todas as ações educativas devem visar proporcionar uma aprendizagem significativa diante das transformações sociopolíticas e culturais do mundo.

Considerando o que consta na LDB (Lei de Diretrizes e Bases - nº 9394/96), a escola possui a função social de formar cidadãos. No artigo 22 da referida Lei destaca que

A educação básica tem por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum, indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhes meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. (Brasil, 1996, n.p.).

Em conformidade com Libâneo (2007, p. 23), um dos objetivos da escola é “a preparação para o processo produtivo e para a vida em uma sociedade técnico-informacional”. Nesse sentido, a escola tem a responsabilidade de preparar o indivíduo para o mercado de trabalho, integrá-lo no contexto tecnológico, capacitá-lo para compreender e utilizar as novas tecnologias, além de promover sua formação sociocultural. Para Santos (2002) negar acesso às tecnologias inviabiliza suas inserções qualificadas no mundo do trabalho e da interação social, dificultando, assim, usufruir das facilidades do meio técnico-científico-organizacional.

A escola desempenha um papel crucial na aplicação das metodologias ativas, ao criar um ambiente flexível e propício ao ensino e à aprendizagem significativa. Para isso, deve fornecer suporte e recursos aos professores, além de promover uma cultura de participação, colaboração e reflexão entre os alunos. É essencial, ainda, que adote uma política educacional que favoreça a integração desses recursos nos processos de ensino e da aprendizagem, incentivando o uso pedagógico das tecnologias digitais.

Acreditamos que toda e qualquer ação proposta com a finalidade educativa deve ser pensada na perspectiva daqueles que viabilizam essas práticas e que dela participam e desenvolverão. Desse modo, o planejamento e

execução de situações de aprendizagem elaboradas na escola devem ser centradas nas atividades dos educandos, visto que é a aprendizagem desses que constitui a meta predominante da ação educativa.

Logo, o papel da escola, atualmente, depende da capacidade de integrar as novas demandas educacionais com as tecnologias emergentes. Nesse contexto, o ato pedagógico se torna cada vez mais influenciado pelo impacto das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e da Inteligência Artificial (IA), que desempenham um papel fundamental na personalização do ensino.

A utilização desses recursos permite uma educação mais inclusiva, adaptada às necessidades individuais dos alunos, favorecendo a autonomia e o engajamento nos processos de aprendizagens. Dessa forma, a escola precisa se posicionar como mediadora desse avanço tecnológico, garantindo que todos os estudantes, independentemente de suas condições, tenham acesso a um ensino de qualidade e equitativo.

2.4 Impacto das Tecnologias Digitais (TDIC) e da Inteligência Artificial (IA) na personalização e inclusão educativa.

É inegável que nas últimas décadas, o uso maciço de tecnologias digitais tem provocado transformações irreversíveis na sociedade, desde as tarefas mais simples do cotidiano até o avanço da ciência. Essa realidade está presente em todos os aspectos, tanto profissionais quanto pessoais, moldando constantemente a forma de viver e interagir com o mundo ao redor. Para Bacich e Moran (2018)

a intensa expansão do uso social das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) sob a forma de diferentes dispositivos móveis conectados à internet sem fio, utilizados em diferentes espaços, tempos e contextos, observada na segunda década do século XXI, gerou e continua gerando mudanças sociais que provocam a dissolução de fronteiras entre espaço virtual e espaço físico e criam um espaço híbrido de conexões (Bacich; Moran 2018, n.p.).

Constata-se que a crescente ampliação do uso das TDIC na segunda década do século XXI transformou profundamente as relações sociais, culturais e educacionais. O uso de dispositivos móveis conectados à internet sem fio em

múltiplos contextos tem dissolvido as fronteiras entre o espaço físico e o virtual, dando origem a um espaço híbrido, onde interações, aprendizagens e experiências ocorrem de forma simultânea e interconectada. Essa nova configuração desafia instituições, especialmente a escola, a repensar práticas pedagógicas e formas de ensinar e aprender no contexto da cultura digital.

De acordo com Kenski (2003), a expansão e o uso das tecnologias digitais impactam e moldam as relações sociais e, por conseguinte, condicionam de maneira significativa os processos educacionais, propiciando perspectivas de interação e comunicação. Segundo Kenski (2007, p. 46), “Não há dúvida de que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação”.

Portanto, no âmbito da educação, o contexto atual potencializado com o avanço e a utilização das tecnologias digitais possibilita a criação de ambientes de aprendizagem estruturados de forma distinta daqueles encontrados na educação tradicional, vezes sem a utilização dessas tecnologias. Com o surgimento das gerações imersas no ambiente digital, os processos pedagógicos precisam acompanhar as novas tendências, e a tecnologia desempenha um papel crucial nesse processo, em que a personalização e a adaptabilidade são fundamentais.

Esta fase caracteriza-se pela incorporação de novas tecnologias nos processos produtivos, integrando o mundo físico ao digital por meio da evolução dos recursos tecnológicos. Para Caetano (2015), a educação é um dos campos mais férteis para o uso da tecnologia. Nessa mesma perspectiva, Pischetola e Miranda (2021), evidenciam que, ao integrar as TDIC na educação, aumenta-se a capacidade de transformar os processos de aprendizagens, tornando-os mais dinâmicos, acessíveis e adaptados às necessidades individuais do aprendiz.

O acesso à tecnologia no processo educacional é um componente essencial da educação contemporânea, destacando que, além de estimular o desenvolvimento de habilidades fundamentais e letramento digital para o momento presente, a tecnologia desempenha um papel importante ao facilitar o acesso a recursos educacionais, promovendo a conexão entre alunos e professores, desconsiderando as limitações de tempo e espaço, fomentando a colaboração e a comunicação mais eficientes.

Na era digital, a distinção entre tecnologias digitais (TD) e recursos educacionais digitais (RED) é fundamental para compreender a educação contemporânea. Ambos desempenham papéis cruciais, embora relacionados, têm definições e usos distintos. Ver quadro 01.

Quadro 1 - Distinção Tecnologias digitais e recursos educacionais digitais

TECNOLOGIAS DIGITAIS	Envolvem os recursos e sistemas que utilizam tecnologia digital para funcionar, facilitando a criação, armazenamento, processamento, transmissão e recepção de dados digitais. Ex: Computadores, smartphones, tablets, softwares, sistemas operacionais e redes de internet, entre outros.
RECURSOS EDUCACIONAIS DIGITAIS	Referem-se aos conteúdos e materiais específicos acessados ou utilizados por meio de tecnologias digitais, fornecendo conteúdo específico e interativo para apoio no aprendizado e ensino. Ex: Vídeos educacionais, e-books, apresentações em PowerPoint, documentos digitais, podcasts e simulações <i>online</i> , entre outros.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2025)

Tornando-se essenciais para maximizar e potencializar os processos educativos de ensino e aprendizagem contemporânea, os RED surgem e oferecem novas possibilidades de interação, engajamento e acesso ao conhecimento, contribuindo para a personalização e a eficácia das práticas educacionais. Entre eles pode-se destacar *Padlet*, *Google Docs*, *Kahoot*, *Quizizz*, *Power Point*, *Canva*, etc.

Segundo Bottentuit Júnior (2019), as TDIC funcionam como pontes entre o trabalho docente e os conteúdos a serem ministrados nos processos de ensino e aprendizagem. Na Educação, o desenvolvimento acelerado da inteligência artificial (IA) deve ser enfatizado, pois pode ser visto como a construção de suportes avançados para essa ponte, reforçando sua estrutura e ampliando sua capacidade. A IA atua como pilares inteligentes que não apenas sustentam, mas também dinamizam a travessia de conhecimentos, adaptando-se às necessidades específicas de cada aluno.

Para Arruda (2024) a IA tem um potencial significativo para impulsionar as metodologias ativas no contexto educacional, aprimorando o ambiente de ensino por meio das tecnologias digitais. Os últimos anos têm sido marcados por avanços significativos, especialmente na IA generativa (IAG), como *GPT*, *GEMINI*, *Microsoft Copilot*, entre outros.

A IAG pode ser entendida com a inteligência artificial que envolve a geração de conteúdo ou dados com base em modelos existentes, criando e atualizando novos temas, tópicos e informações que podem incluir texto, imagens, música, código e outros tipos de dados. Destaca, ainda, que a IAG se encontra em constante aprendizado, autoalimentando-se. Essa capacidade de aprendizado constante permite que a tecnologia evolua e se adapte a novas informações e situações, aumentando sua eficácia e aplicabilidade em diferentes contextos. Assim, podendo oferecer soluções cada vez mais avançadas e personalizadas, refletindo um comportamento quase humano.

Com os seus componentes intrínsecos, base de dados, conectividade e algoritmos, a IAG expande exponencialmente a capacidade das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no campo da educação. Para Viana Santos *et al.* (2024) a inteligência artificial (IA) simboliza um limiar revolucionário no campo da educação, especialmente na Educação Básica.

Logo, a capacidade interativa e colaborativa das tecnologias digitais, combinada com a personalização que a IA propicia, pode criar possibilidades de aprendizagem mais aceitável e satisfatória ao aluno diante os desafios contemporâneos. Nessa perspectiva, Viana Santos *et al.* (2024) ressaltam ainda que

a inclusão da IA na educação não é apenas uma questão de avanço tecnológico, mas também um meio de promover uma educação mais inclusiva, personalizada e adaptativa, alinhada às necessidades e ritmos de aprendizagem variados dos alunos. Além disso, a IA tem o potencial de auxiliar no desenvolvimento de habilidades críticas para o século XXI, como pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas, preparando os alunos para os desafios do futuro (Viana Santos *et al.*, 2024, p. 4501).

Além disso, a inteligência artificial contribui para a criação de ambientes de aprendizagem mais envolventes e imersivos. Tecnologias como a realidade virtual (RV - cria ambientes por meio de simulados tridimensionais, permitindo a interação imersiva do usuário mediante dispositivos) e a realidade aumentada (RA - sobrepõe elementos digitais ao mundo real, melhorando a percepção do usuário por auxílio de dispositivos), impulsionadas por algoritmos avançados de IA, estão sendo utilizadas para desenvolver experiências educacionais altamente interativas.

A integração da inteligência artificial no ensino reflete uma adaptação, uma resposta necessária às demandas de um mundo interconectado e tecnologicamente avançado, apresentando desafios significativos. No entanto, esse novo recurso está moldando o futuro da educação, ao possibilitar novas abordagens de ensino que promovem principalmente a personalização da aprendizagem e a interação entre professores, alunos e sistemas automatizados.

Assim sendo, a incorporação da inteligência artificial, principalmente a generativa, nas metodologias ativas no contexto educacional pode proporcionar novas perspectivas para o ensino e aprendizagem, promovendo ambientes educacionais mais dinâmicos, inclusivos, flexíveis e adaptados às necessidades individuais dos alunos.

Adicionalmente a isso, a integração de tecnologias junto às práticas pedagógicas alinha-se com a "Cultura Digital", que figura entre as dez competências consideradas essenciais para a transformação da educação, conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), que destaca

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, 2017, p.07).

Para a BNCC (2017, p 57), "Há que se considerar, ainda, que a cultura digital tem promovido mudanças sociais significativas nas sociedades contemporâneas". A cultura digital tem desempenhado um papel central nas transformações das sociedades contemporâneas, impactando profundamente a forma como as pessoas se comunicam, aprendem, trabalham e se relacionam. Ao dizer que "há que se considerar" esse aspecto, destaca-se a importância de reconhecer que essas mudanças não são superficiais, mas estruturais, afetando valores, comportamentos e modos de pensar. Nesse cenário, a educação também é desafiada a se reinventar, integrando tecnologias e novas linguagens que dialoguem com as demandas e realidades da era digital.

Nesse sentido, Giffoni (2020), a competência "Cultura Digital" reconhece as TDIC como fundamentais para as interações humanas

contemporâneas, destacando a importância do domínio e do letramento para uma utilização produtiva do ambiente digital.

Segundo Bacich e Moran (2018), o uso de tecnologias digitais na educação oferece vantagens significativas, como acesso a uma ampla variedade de recursos educacionais, personalização do ensino conforme as necessidades individuais dos alunos, melhoria do engajamento e motivação, facilitação da comunicação e colaboração entre alunos e professores e desenvolvimento de habilidades digitais essenciais para o mundo contemporâneo. Essas vantagens promovem uma aprendizagem mais eficaz, significativa e preparatória para os desafios do século XXI.

Observa-se que, apesar de oferecer oportunidades para aprimorar o cotidiano e o processo educacional, a integração das tecnologias digitais no espaço escolar ainda enfrenta desafios significativos. Quanto à incorporação de RED nos processos pedagógicos, Silva *et al.* (2024) salientam que isso requer não apenas uma redefinição do perfil do professor, mas também uma adaptação de sua prática docente às novas demandas, juntamente com a inclusão nos currículos e o suporte institucional. Além disso, destacam ainda outro desafio: garantir que todos os alunos tenham igualdade de acesso à tecnologia, pois isso pode provocar uma divisão ou segregação digital em função das disparidades socioeconômicas brasileiras.

Percebe-se que a superação desses obstáculos, passa pelo apoio institucional, formação inicial, compartilhamento de boas práticas entre os educadores e, fundamentalmente, pela formação continuada permanente na busca de novas habilidades, pois exigem do educador a capacidade de adaptar-se a esses avanços e integrá-los, visto que o desenvolvimento e avanço tecnológico têm sido extremamente rápidos.

Entretanto, há advertências quando ao uso excessivo de tecnologias nas escolas. Para Lopes *et al.* (2021), a utilização em demasia e dependência das TDIC no ambiente escolar pode provocar desequilíbrio físico e psicológico, potencializando o isolamento social, proporcionando a despersonalização, ansiedade e depressão, obstruindo desenvolvimento, físico, cognitivo, emocional e social dos alunos, condições, essenciais para interações interpessoais significativas.

Dessa maneira, promover a utilização das TDIC na educação, de forma controlada e consciente, se torna necessário e essencial para equilibrar o seu uso quanto às interações humanas e o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas, de modo responsável e ética.

Corroborando nessa perspectiva Pischetola e Miranda (2021) destacam que:

apesar de construírem propostas interessantes para a educação, acreditamos que as metodologias ativas, assim como o uso de tecnologias em educação, não podem ser consideradas o centro das transformações, esvaziando um percurso histórico e social do problema (Pischetola; Miranda, 2021, p. 27).

Outro ponto a ser ressaltado quanto integração das TDIC no ambiente escolar, é diferente nível de habilidade digital entre professores e alunos, pois a eficaz adoção da tecnologia na sala de aula pode ser dificultada pela falta de preparo adequado por parte dos educadores para integrá-la de forma eficiente e significativa em suas práticas de ensino. A esse respeito Bacich e Moran (2018) destacam que

[...] torna-se evidente que o ponto central não deve ser a tecnologia em si, mas sim o fato de que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) abriram novas oportunidades de expressão e comunicação, as quais podem contribuir para o desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas (Bacich; Moran, 2018, p 77).

Como percebido, ao integrar efetivamente as TDIC no ambiente educacional, abrem-se possibilidades de ampliar a experiência educativa, proporcionando acesso a uma ampla variedade de recursos. Essa integração também oferece benefícios tangíveis, possibilitando a personalização do ensino e incentiva a colaboração entre alunos e professores, maior engajamento dos alunos, a motivação para aprender, o desenvolvimento de habilidades digitais e o letramento digital, elementos essenciais para o século XXI.

No entanto, os desafios dessa trajetória incluem a necessidade de formação adequada dos educadores, especialmente no contexto atual, em que as novas demandas educacionais bloqueiam atualização e adaptação constantes. Ademais, outro aspecto que merece destaque, sendo fundamental, é a garantia de acesso equitativo às tecnologias para todos os alunos, assegurando a inclusão de todos nos processos educativos.

Nesse contexto, as metodologias ativas, especialmente a Sala de Aula Invertida, se apresentam como abordagens essenciais para promover a participação ativa e o protagonismo dos estudantes. A utilização dessas abordagens, aliada ao acesso igualitário às tecnologias, potencializa a aprendizagem, permitindo que os alunos se tornem protagonistas do seu conhecimento e desenvolvam competências essenciais para o século XXI.

3 METODOLOGIA ATIVA DE SALA DE AULA INVERTIDA - SAI

Nesta seção, será destacada a metodologia ativa sala de aula invertida (SAI), também conhecida com *flipped classroom*, *inverted* e *flip teacher* na tradução usual em inglês. No primeiro momento, enfatizaremos um breve histórico de sua concepção e conceito. Em seguida, ressaltaremos relação da SAI com a TDIC, evidenciando *e-learning*, integração tempo espaço, interligando os meios real e o virtual.

A seguir, acentuaremos os 4 pilares que alicerçam sustentam a SAI – FLIP F (*flexive environment* – ambiente flexível); L (*learning culture* – cultura de aprendizagem); I (*intentional content* – conteúdo dirigido); P (*professional educator* – educador profissional). Ademais, dialogaremos sobre a utilização da Taxonomia de Bloom como referência nos processos de ensino e aprendizagem na abordagem da SAI.

Nas subseções posteriores, teceremos sobre sequência didática e as regras básicas da SAI, elementos essenciais que a caracterizam como método ativo para efetivação de uma aprendizagem mais significativa, dinâmica e participativa. Além de salientarmos a conexão entre os pilares, sequência didática e as regras básicas, discutiremos as possibilidades, vantagens, desafios e dificuldades da adoção da sala de aula invertida.

3.1 Contexto e integração com Tecnologias Digitais

De acordo com Bacich e Moran (2018), as metodologias ativas vêm se destacando como estratégias eficazes para potencializar o ato pedagógico, ao promoverem a convergência de diferentes modelos de aprendizagem, incorporarem tecnologias digitais e ampliarem o repertório de abordagens educacionais.

Bottentuit Junior (2019) ressalta que quando bem estruturados e planejados, modelos alternativos de metodologias ativas podem ser implementados em diferentes níveis de ensino, embora haja um elemento em comum entre os variados métodos ativos: o protagonismo do educando, sempre com a preocupação em envolvê-los em processos de discussão e colaboração,

colocando-os no centro da aprendizagem, e professor como um mediador ou um mentor do ato pedagógico.

Esse ponto em comum confere maior relevância aos processos pedagógicos, na medida em que favorece a construção de um ambiente de aprendizagem mais colaborativo, consistente e significativo. Isso ocorre porque os educandos conseguem estabelecer conexões entre os conteúdos trabalhados e seus conhecimentos prévios, além de suas experiências pessoais.

Entre esses modelos de metodologias ativas podemos destacar: Aprendizagem baseada em problemas (*problem based learning*) - os alunos reúnem-se em grupos para resolver problemas complexos e reais, usando de conceitos e teorias previamente aprendidos, desenvolvendo, assim, habilidades de pesquisa, comunicação e pensamento crítico; Aprendizagem baseada em projetos (*project based learning*) - os alunos envolvem-se na criação de projetos que exigem a aplicação de conhecimentos e habilidades em contextos práticos, por meio de diversas fases, desde a concepção da ideia até a apresentação do produto final; Gamificação (*gamification*) - os alunos transformam-se em protagonistas, explorando o ambiente da sala de aula, enfrentando fases e metas, usando de elementos de jogos com pontuação, desafios, recompensas e punições para tornar a aprendizagem mais envolvente e motivadora.

Além das abordagens ativas mencionadas, destaca-se, em especial, a Sala de Aula Invertida – SAI (*Flipped Learning*), que propõe uma reorganização do tempo e espaço escolar ao transferir parte do processo de aquisição de conteúdos para momentos extraclasse, por meio de recursos digitais. Essa metodologia permite que o tempo em sala seja direcionado a atividades práticas, colaborativas e de resolução de problemas.

A sala de aula invertida é uma tradução usual que se refere a expressões em inglês como *flipped classroom*, *inverted*, *flip teacher*. Sua concepção, conceito e uso de aula invertida não é nova, há pelo menos nas últimas três décadas vem sendo abordado, trabalhado e aprimorado. No final do século XX e início do XXI foi muito aplicado nos EUA, mais precisamente nas universidades de Yale, Harvard e Ohio. Mas o conceito de sala de aula invertida se popularizou em 2006 na Educação Básica com os professores norte-americanos Aaron Sams e Jonathan Bergmann que aplicaram a metodologia em

suas aulas de Ciências do Ensino Médio na *Baker Middle School*, Colorado, nos Estados Unidos da América.

Na SAI, existe uma inversão no formato de ensino, sendo a teoria estudada em casa, de forma assíncrona, e o ambiente escolar, de maneira síncrona, é utilizado nas discussões, resolução de atividades, entre outras propostas. Bergmann e Sams (2020) destacam que o que é realizado na escola, será feito em casa, o dever de casa será concluído na aula presencial na escola. Para Valente (2018), a SAI possibilita que o aluno tenha a capacidade de pesquisar, adquirir informações, conhecimentos, pensar, processar, desenvolver e expressar o que aprendeu. Portanto, assumindo uma postura ativa e autônoma nos processos pedagógicos.

O enfoque da sala de aula invertida não é algo novo nas práticas de professores que instruem estudos de conteúdos antecipadamente, e posteriormente de forma presencial, a discussão. Entretanto, a mera dinâmica de inversão de sala não a caracteriza como abordagem de aprendizagem invertida. Nesse sentido a *Flipped Learning Network* – FLN (2014) organização não-governamental criada com objetivo de desenvolver e divulgar a sala de aula invertida destaca

a aprendizagem invertida pode ser entendida como uma abordagem pedagógica na qual a aula expositiva passa da dimensão da aprendizagem grupal para a dimensão da aprendizagem individual, transformando o espaço em sala de aula restante em um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, no qual o facilitador guia os estudantes na aplicação dos conceitos e na participação criativa destes sobre o assunto (FLN, 2014 *apud* Schmitz, 2016, p. 42).

Logo, na sala de aula invertida, existe uma inversão no formato de ensino tradicional, sendo a teoria estudada em casa fornecidos previamente, geralmente forma on-line, e o ambiente escolar é utilizado para debates, execução de tarefas, solução de atividades, entre outras sugestões (Ver figura 01). Desse modo, a implementação da SAI, ocorre quase sempre integrada às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), sucedendo com a mediação do professor de forma sistemática, organizada e os conteúdos compartilhados antecipadamente por diferentes suportes de informação com o auxílio da internet aos alunos.

Figura 1 - Sala de aula tradicional x sala de aula invertida.



Fonte: Envall (2017)

Segundo Bottentuit Junior (2019)

Para dinamizar as práticas de sala de aula invertida faz-se necessário a adoção de Tecnologias Digitais de Informação em comunicação (TDIC); elas funcionam como pontes entre os docentes e os conteúdos a serem trabalhados. Além de videoaulas seria conveniente ter um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) [...] (Bottentuit Junior, 2019, p.16).

Sendo assim, a SAI é uma abordagem ativa mediada pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Na educação, o uso das tecnologias integra o tempo e espaço, interagindo com o meio real e o meio virtual. Logo, a aplicação do SAI nos processos de ensino e da aprendizagem se desenvolve numa interligação do mundo físico e mundo digital. Tempo, espaço, mundos real e virtual estão interligados.

Moran (2015) afirma que essa mescla entre sala de aula e ambientes virtuais é fundamental para abrir a escola ao mundo e, ao mesmo tempo, trazer o mundo para dentro da escola. De forma, a SAI é uma abordagem metodológica ativa na qual o aluno aprende por meio do encadeamento e da conexão entre tempos e espaços presenciais e on-line, isto é, síncronos e assíncronos.

Ainda para Moran (2015), a SIA não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente. Logo, na prática pedagógica, há combinações de elementos misturados, como o tempo, o espaço, os métodos, as atividades e as pessoas que estão em distintos momentos interligadas ou relacionadas.

Segundo Santos (2015) a abordagem SAI é considerada um modelo para dar início à implantação do ensino híbrido. Nessa perspectiva, Valente (2014) enfatiza que

A sala de aula invertida é uma modalidade de e-learning na qual o conteúdo e as instruções são estudados on-line antes de o aluno frequentar a sala de aula, que agora passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo, laboratórios etc. (Valente, 2014, p. 85)

Para Bacich; Neto; Trevisani (2015), atualmente existem dois modelos de aprendizagem, um presencial, dentro do ambiente da escola, e um outro modelo on-line, fora da sala de aula, que utiliza as tecnologias digitais para viabilizar o ensino. Portanto, a associação, combinação, a conexão desses dois modelos, quando se interagem, surge um novo modelo, o ensino híbrido.

Nesse sentido, para Christensen; Horn; Staker, (2013), o modelo híbrido é uma abordagem educacional 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.

Portanto, a abordagem SAI pode ser considerada uma estratégia dentro do modelo de ensino híbrido, onde a teoria é estudada online, fora da escola, e o ambiente escolar é reservado para atividades práticas, resolução e conclusão de problemas, e outras formas de aprendizagem. Dessa forma, ao ser utilizada como abordagem de procedimento dentro do modelo de ensino híbrido, a SAI permite que o aluno participe dos processos pedagógicos de forma integrada, tanto presencialmente quanto à distância. Essa abordagem combina o ensino e a aprendizagem dentro e fora da sala de aula, com o cenário extracurricular, sendo continuamente conduzido no ambiente online.

Para um real funcionamento da estratégia, é indispensável que o docente forneça materiais didáticos com informações confiáveis e que estimulem

a interação dos alunos, incentivando sua participação ativa por meio de reflexões, debates e aplicação prática, rompendo com o modelo tradicional de ensino. Logo, a abordagem da sala de aula invertida extrapola a simples disponibilidade precoce de conteúdos aos discentes. Assim, o professor tem um papel de mentor e moderador, cooperando e intermediando o ato pedagógico, possibilitando aos alunos uma aprendizagem mais significativa e autônoma.

Atualmente, 95% da população de 9 a 17 anos é usuária de Internet no país, aponta a pesquisa do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br, 2023). Logo, é previsível que a maioria dos alunos tenha contato com as Tecnologias Digitais e demonstre domínio sobre elas.

Embora não sejam utilizadas potencialmente para os processos de aprendizagens, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), podem ser utilizadas como facilitadoras no ato pedagógico por meio da sala de aula invertida como abordagem e procedimentos de método ativo. Para Valente (2018), a SAI nos últimos anos tem sido muito utilizada de maneira positiva com participação ativa, autônoma e interativa dos alunos.

Ao deslocar a aquisição teórica para momentos extraclasse, geralmente mediados pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), a SAI possibilita que o tempo presencial seja destinado a práticas colaborativas, reflexões, resolução de problemas e aplicação de conceitos, promovendo uma aprendizagem mais ativa e contextualizada. No entanto, para que essa abordagem alcance seus objetivos pedagógicos, é fundamental que o professor atue não apenas como transmissor de conteúdo, mas como mediador e orientador do processo, disponibilizando materiais de qualidade, fomentando o pensamento crítico e promovendo a participação efetiva dos alunos.

3.2 Pilares da SAI

A abordagem SAI não consiste apenas em distribuir precocemente o conteúdo. Não obstante, o aluno tem previamente acesso aos conteúdos compartilhados pelo professor, mas este é um moderador, auxiliando na

intermediação nos processos pedagógicos, possibilitando ao aluno uma aprendizagem ativa com autonomia.

Rompendo com o modelo tradicional de ensino, a intervenção do professor está na preparação do material didático confiável, instigante, com compartilhamento, orientação e incentivo aos alunos à participação ativa, crítica e reflexiva. A FLN (2014) considera ainda que a concretização da prática pedagógica sala de aula invertida deve ser alicerçada em 4 pilares (Ver figura 02).

Figura 2- Pilares da sala de aula invertida.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2025)

Os pilares são representados pelo acrônimo FLIP, que vem da expressão em inglês *flipped classroom* e fundamentam a metodologia de sala de aula invertida, delineando os aspectos essenciais para sua efetivação. Onde

- F (*flexive environment* – ambiente flexível): Flexibilidade para que os alunos escolham quando e onde aprendem, promovendo autonomia e adaptabilidade ao seu ritmo e contexto individual. Este ambiente requer planejamento e recursos que facilitem o acesso e a continuidade do aprendizado fora do espaço tradicional.

- L (*learning culture* – cultura de aprendizagem): Os alunos devem compreender que são os protagonistas do processo de ensino-aprendizagem, assumindo responsabilidades ativas e desenvolvendo competências de autogestão. Esta abordagem transforma a dinâmica da sala de aula, priorizando a construção colaborativa do conhecimento.
- I (*intentional content* – conteúdo dirigido): O docente tem a responsabilidade de selecionar materiais didáticos que sejam relevantes, atualizados e envolventes. Este conteúdo não deve apenas transmitir informações, mas também estimular o pensamento crítico e a aplicação prática, conectando-se às vivências dos alunos.
- P (*professional educator* – educador profissional): O papel do professor torna-se ainda mais crucial como facilitador e mediador no desenvolvimento das atividades. Além disso, o educador deve buscar constantemente o aperfeiçoamento, colaborando com colegas, aceitando *feedbacks* construtivos e ajustando suas práticas pedagógicas para atender às necessidades de seus alunos.

A aplicação bem-sucedida da metodologia da sala de aula invertida depende da articulação harmoniosa desses pilares. O ambiente flexível e a cultura de aprendizagem devem ser apoiados por um conteúdo intencional, selecionado com rigor e adequado às necessidades dos alunos. Além disso, o educador profissional desempenha um papel estratégico, não apenas como transmissor de conhecimento, mas como incentivador de uma aprendizagem significativa e colaborativa.

Nesse contexto, a escola e os gestores educacionais desempenham um papel fundamental ao viabilizar a implementação dessa metodologia, assegurando infraestrutura adequada, promovendo a formação continuada dos docentes e fomentando a troca de experiências entre os educadores. Dessa forma, a articulação entre alunos, professores e instituição de ensino favorece a construção de um ambiente educacional dinâmico e inclusivo, essencial para o desenvolvimento integral dos estudantes e alinhado às exigências de uma sociedade em constante evolução.

3.3 A Relação entre a Sala de Aula Invertida e a Taxonomia de Bloom: Uma Análise de Integração

A aplicação de metodologias ativas, com destaque para a Sala de Aula Invertida, favorece a integração de estratégias de aprendizagem, promovendo um ambiente dinâmico e centrado no estudante. Nesse contexto, a Taxonomia de Bloom, como abordagem pedagógica que organiza os objetivos educacionais, pode funcionar como um referencial relevante para orientar os processos de ensino na SAI. Mas de que maneira a Taxonomia de Bloom pode ser integrada à sala de aula invertida para potencializar os processos de ensino?

Para o Dicionário Aurélio Online (2024), taxonomia é “a ciência que se dedica à classificação; técnica de classificação, ou de distribuição sistemática em categorias”. Na educação, a mais conhecida relacionada à taxonomia dos objetivos educacionais e aos objetivos de aprendizagem é a Taxonomia de Bloom, que possibilita a organização, comparação e estudo dos recursos de apoio, possibilitando a observação da similaridade dos objetivos e experiências de aprendizagem entre eles (Santos, 2021). Em conformidade com Righi *et al.* (2021) e Santos (2021), a Taxonomia de Bloom é representada por uma pirâmide composta por objetivos educacionais cognitivos hierarquicamente organizados.

Liderados pelo psicólogo e pedagogo norte americano Benjamin Samuel Bloom, educadores dos Estados Unidos desenvolveram um estudo com objetivo de criar uma estrutura classificatória para os domínios e níveis de aprendizagem, que posteriormente ficou conhecido como Taxonomia de Bloom. Segundo Bloom *et al.* (1977), a Taxonomia inclui três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor, onde, em cada domínio, os objetivos de aprendizagem são constituídos por comportamentos específicos por meio de substantivos.

Conforme Ferraz e Belhot, (2010), esses objetivos são organizados de forma hierárquica, começando pelos mais simples e avançando para os mais complexos. Isso promove o desenvolvimento progressivo de habilidades, que se tornam cada vez mais complexas à medida que os alunos progridem por meio dos diferentes níveis.

Cada domínio apresenta objetivos de aprendizagem que consistem em comportamentos e verbos, facilitando tanto os processos de ensino e avaliação

por parte dos professores, quanto a aprendizagem dos alunos. Segundo, Ferraz e Belhot, (2010)

Embora todos os três domínios (cognitivo, afetivo e psicomotor) tenham sido amplamente discutidos e divulgados, em momentos diferentes e por pesquisadores diferentes, o domínio cognitivo é o mais conhecido e utilizado. Muitos educadores se apoiam nos pressupostos teóricos desse domínio para definirem, em seus planejamentos educacionais, objetivos, estratégias e sistemas de avaliação. (Ferraz; Belhot, 2010, p 423).

No início do século XXI, a equipe responsável pelos estudos atualizou as categorias, lançando a versão revisada da Taxonomia de Bloom. Segundo Krathwohl (2002), a Taxonomia de Bloom foi atualizada, alterando os substantivos para verbos, para refletir melhor as demandas e complexidades da educação contemporânea, levando em consideração os avanços na teoria da aprendizagem e as mudanças no contexto educacional. Ver figura 03.

Figura 3 – Taxonomia de Bloom original e revisada



Fonte: Fernandes (2024).

Para Ferraz e Belhot (2010), pelo menos duas das principais vantagens de usar a Taxonomia no contexto educacional podem ser constatadas: 1 - oferece suporte para criar instrumentos de avaliação e implementar estratégias variadas que facilitem, avaliem e promovam o desempenho dos alunos em diversos níveis de aprendizagem; 2 - motiva os educadores a orientarem os alunos de maneira estruturada, começando com a

aquisição de habilidades básicas para, em seguida, desenvolverem competências mais complexas.

A utilização de ambientes virtuais de aprendizagem viabiliza a introdução de estratégias e práticas pedagógicas de forma interativas e colaborativas, como a Taxonomia de Bloom, contribuindo para estimular os processos de ensino e da aprendizagem. Nesse sentido Santos *et al.* (2024) destacam que

[...] a Taxonomia de Bloom representa uma estrutura sólida para classificar os objetivos educacionais e orientar a elaboração de atividades pedagógicas. No ambiente virtual, essa taxonomia ganha novas nuances, desafiando educadores a adaptarem suas práticas para atender às demandas de uma educação centrada no aluno. Analisaremos a relevância da Taxonomia de Bloom como ferramenta orientadora, explorando como sua aplicação pode potencializar a criação de atividades alinhadas aos diversos níveis de aprendizado. (Santos *et al.*, 2024, p 1671)

Segundo Bacich (2021), a Taxonomia de Bloom pode ser utilizada como referência nas abordagens sala de aula invertida, no sentido de guiar os processos de ensino. Assim, os objetivos de aprendizagem, estruturados em uma hierarquia de acordo com os diferentes níveis cognitivos da Taxonomia, podem servir de base para a elaboração de materiais de aprendizagem antecipada, os quais os alunos irão acessar fora do ambiente da sala de aula e que serão posteriormente discutidos durante as aulas.

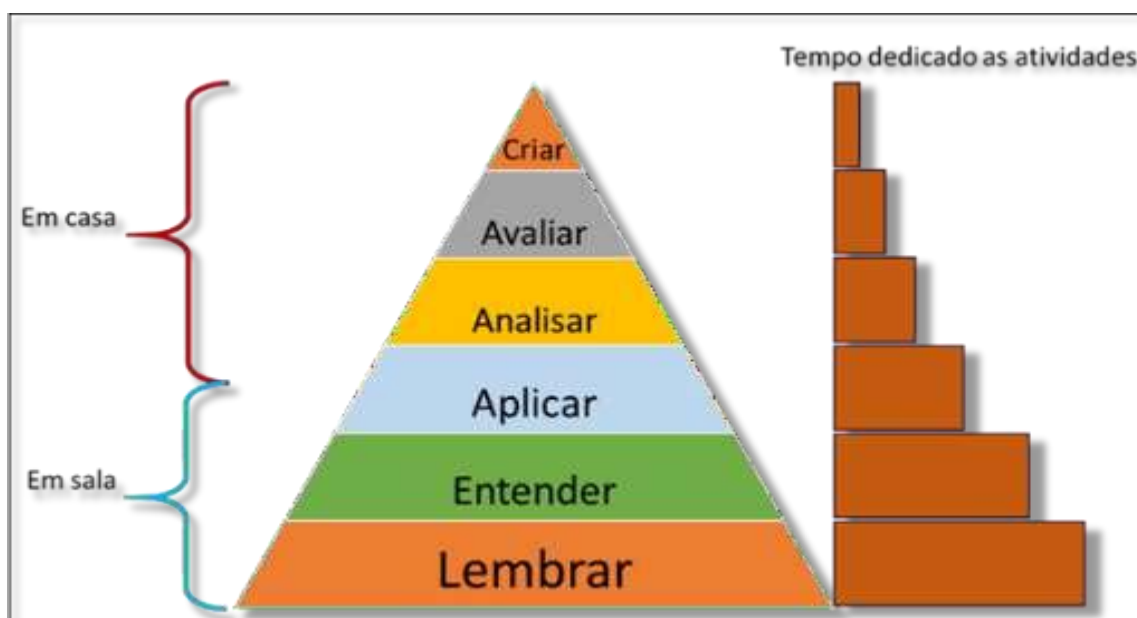
As inversões provocadas pela Sala de Aula Invertida também influenciam os objetivos educacionais. Para Andrade e Coutinho (2018), ao implementar a Sala de Aula Invertida, duas inversões em relação à Taxonomia de Bloom podem ser utilizadas. Uma delas decorre diretamente da inversão do tempo/espço e outra envolve a inversão ou modificação da própria estrutura piramidal apresentada por Bloom (1956), o chamado modelo de diamante proposto Bergmann (2018).

No que se refere a inversão do tempo/espço, Bergmann e Sams (2014), na sala de aula tradicional, geralmente são abordados os níveis mais baixos da Taxonomia de Bloom (lembrar e entender) durante as aulas, enquanto as atividades que envolvem processos cognitivos mais avançados (aplicar, analisar, avaliar e criar) são deixadas para serem realizadas em casa. Na sala

de aula invertida, ocorre o oposto: o tempo durante as aulas é dedicado à exploração desses processos cognitivos mais complexos.

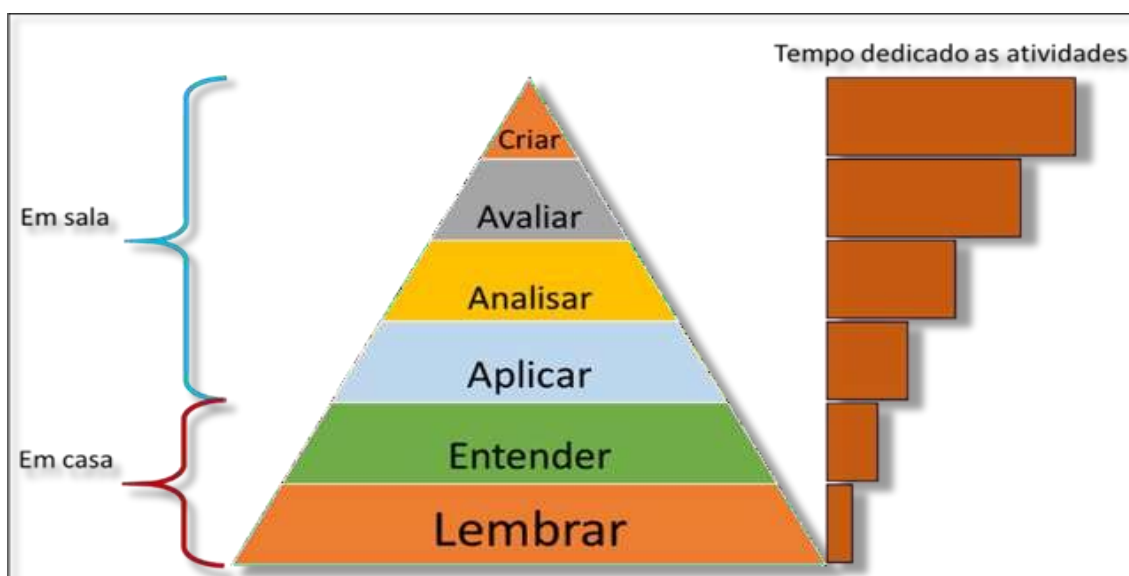
Bergmann e Sams (2014) sugerem que os recursos disponibilizados antecipadamente pelo professor como hipertextos, hiperlinks, vídeos entre outros, sejam utilizados como meios para desenvolver os dois níveis mais baixos da Taxonomia. Isso possibilita que o professor dedique mais tempo em sala de aula, envolvendo os alunos em atividades que promovam o desenvolvimento das habilidades dos níveis superiores da Taxonomia. Ver figuras 04, 05 e 06.

Figura 4- Distribuição do tempo dedicados as atividades no ensino tradicional



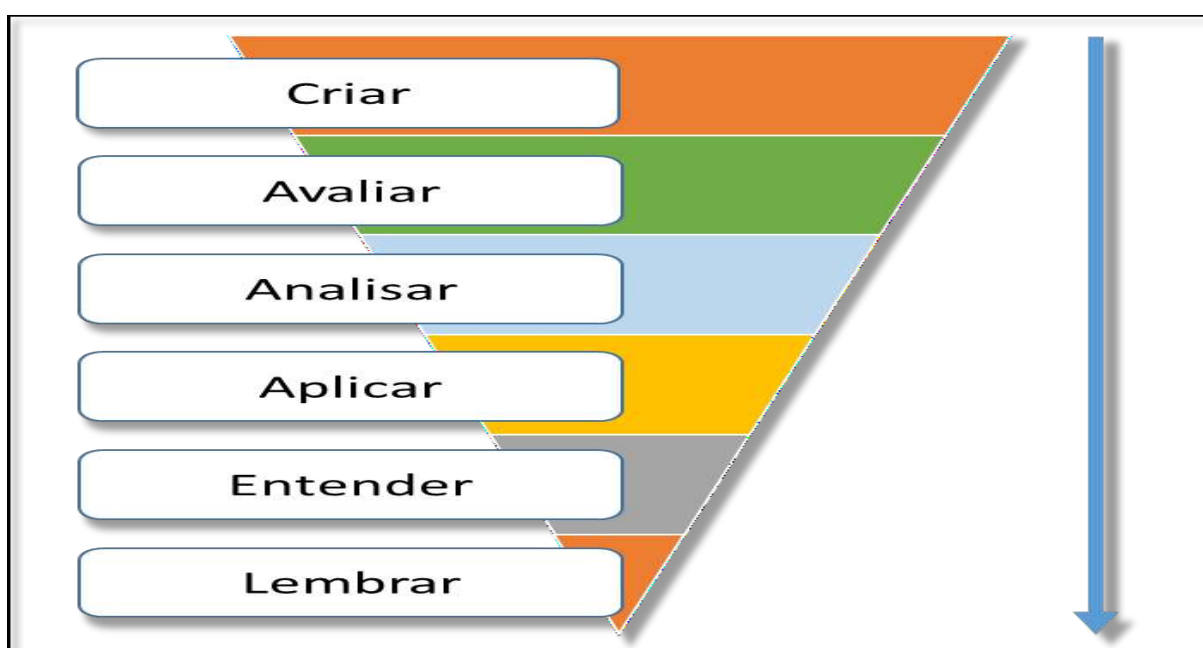
Fonte: Andrade e Coutinho (2018, p. 13)

Figura 5- Distribuição do tempo dedicado a atividades na sala de aula invertida.



Fonte: Andrade e Coutinho (2018, p. 14)

Figura 6- Taxonomia de Bloom Revisada e Invertida.



Fonte: Andrade e Coutinho (2018, p. 15)

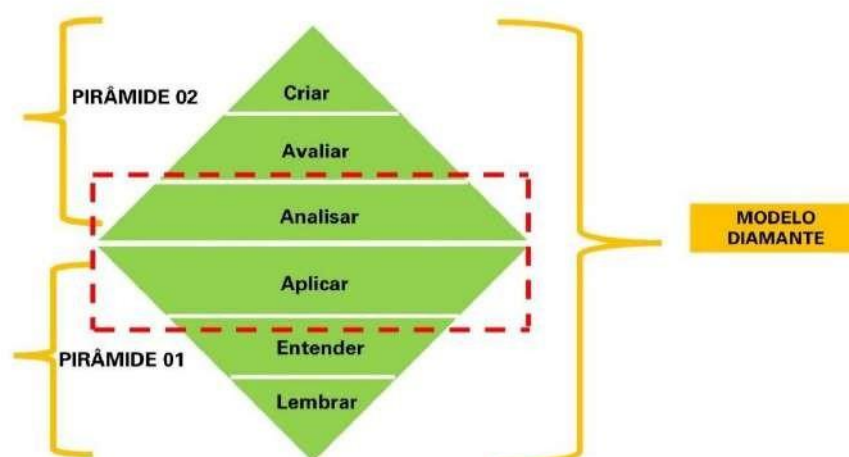
Observando os diagramas, podemos notar a inversão dos objetivos educacionais em termos do tempo e do espaço alocado. Conforme a proposta, mais tempo/espaço seria dedicado ao desenvolvimento dos níveis superiores da Taxonomia de Bloom como aplicar, analisar, avaliar e criar em sala de aula,

podendo incluir discussões em grupo, resolução de problemas, projetos colaborativos ou atividades práticas que exigem a aplicação e síntese do conhecimento adquirido, enquanto os níveis mais baixos como lembrar e compreender ocupariam menos tempo e seriam desenvolvidos fora do ambiente escolar, em casa.

Em relação a outra perspectiva de inversão da configuração da Taxonomia de Bloom, Bergmann (2018) propõe um modelo de aprendizagem invertida representado em formato de diamante, o qual utiliza duas pirâmides sem modificar a essência e respeitando integralmente a estrutura piramidal apresentada por Bloom, mas dando prioridade à realização de tarefas cognitivas mais desafiadoras, em vez de atividades mais simples, como a leitura de um texto específico ou a visualização de um vídeo.

Para Bergmann (2018), na SAI, o processo de aprendizagem é junção de duas pirâmides invertidas – modelo diamante (Ver figura 07): a primeira, representando a abordagem tradicional, fica de ponta cabeça, com a base (parte maior) no topo e o vértice (parte menor) na base. Isso simboliza a mudança na dinâmica de ensino, onde os alunos assumem um papel mais ativo na aquisição inicial do conhecimento. A segunda pirâmide, mantém a estrutura convencional, com a parte maior como base e o vértice, com a parte mais fina no topo, representando a aplicação do conhecimento. Ver figura 07.

Figura 7– Modelo diamante proposto por Bergmann (2018)



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Em consonância com Bergmann e Sams (2018), o modelo diamante, descreve a aplicação prática e a consolidação do conhecimento adquirido que ocorrem em sala de aula com auxílio de atividades interativas e colaborativas. Logo, a combinação de abordagens proporciona uma experiência de aprendizagem abrangente e significativa para os alunos, promovendo uma compreensão mais substancial e expressiva dos conteúdos.

Segundo Bacich (2021)

não basta somente inverter a pirâmide, é necessário um enfoque maior na aplicação e na análise dos conceitos, o que ele nomeia por modelo de diamante da taxonomia de Bloom, supondo que a área maior da pirâmide representa um maior tempo em sala de aula dedicado àquele nível, ou seja, para a aplicação e para a análise. (Bergmann, 2018, *apud* Bacich, 2021, n.p).

Diante disso, a simples inversão da pirâmide da Taxonomia de Bloom não é suficiente para garantir a efetividade dos processos de ensino e aprendizagem. É necessário adotar uma perspectiva mais sistemática, que valorize especialmente os níveis superiores da taxonomia, como a aplicação e a análise. Nesse sentido, propõe-se o *modelo de diamante*, que sugere uma reorganização da distribuição do tempo pedagógico.

Em vez de concentrar esforços apenas nos níveis básicos, como a memorização e a compreensão, frequentemente realizados fora do ambiente escolar na abordagem da sala de aula invertida, o diamante propõe que a maior parte do tempo presencial seja destinada aos níveis centrais da pirâmide, como a aplicação e a análise. Isso se justifica pelo fato de que esses níveis demandam maior mediação docente, colaboração entre os estudantes e situações reais ou simuladas para que os conceitos sejam contextualizados e consolidados.

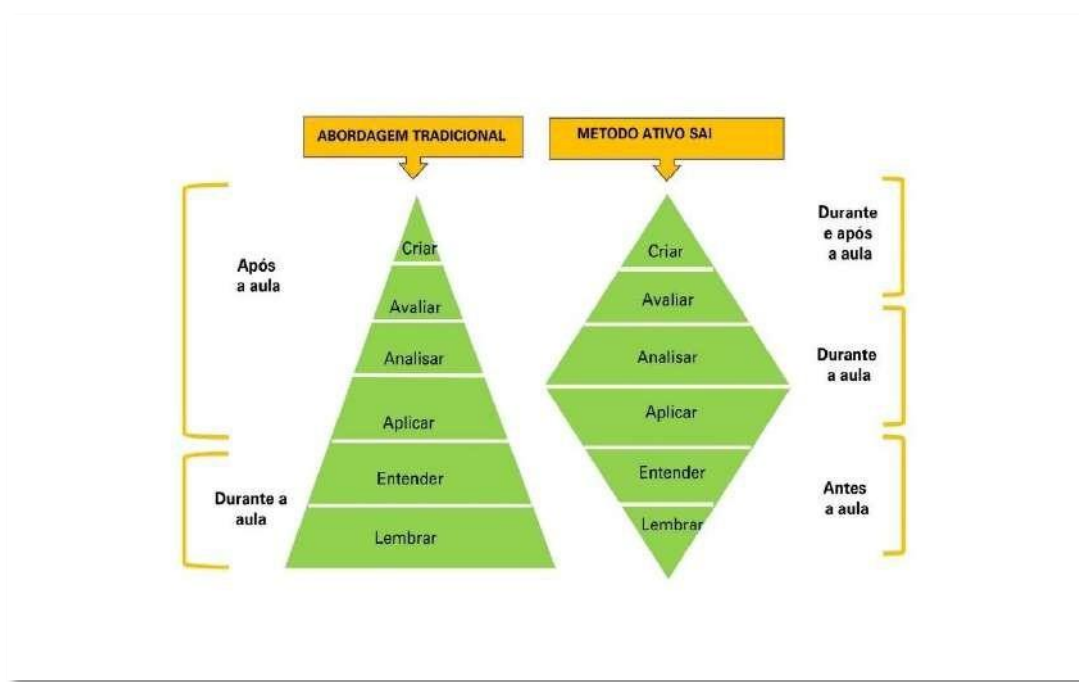
Assim, ao priorizar a prática e a reflexão crítica em sala, o modelo de diamante amplia o potencial da aprendizagem significativa, favorecendo o desenvolvimento de competências cognitivas complexas e o protagonismo do aluno nos processos educativos.

A gestão do tempo no ensino tradicional e na metodologia ativa de sala de aula invertida apresenta diferenças significativas, especialmente ao considerar os objetivos estabelecidos pela Taxonomia de Bloom. No ensino

tradicional, grande parte do tempo em sala é dedicada à exposição de conteúdos, geralmente priorizando habilidades cognitivas de ordem inferior, como lembrar e entender. Isso reduz a oportunidade de engajamento dos alunos em atividades mais complexas, como aplicar, analisar, avaliar e criar.

Na SAI, conforme apontam Bergmann e Sams (2018), a dinâmica é reorganizada para que os momentos fora da sala de aula sejam utilizados para o estudo individual e a construção de conhecimento inicial, por meio de materiais disponibilizados previamente, como vídeos, leituras ou atividades interativas. Isso permite que o tempo em sala seja otimizado para o desenvolvimento de habilidades cognitivas de ordem superior, principalmente aplicar e analisar. Ver figura 08.

Figura 8 - A gestão tempo/espço em relação aos objetivos da Taxonomia de Bloom no ensino tradicional e método ativo sala de aula invertida no modelo diamante.



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Como se percebe na figura 08, na SAI, a gestão do tempo prioriza atividades presenciais focadas no pensamento crítico, criatividade e aprendizado colaborativo, substituindo a transmissão de conteúdos por práticas contextualizadas que aprofundam o conhecimento. Essa abordagem permite uma transição fluida entre os níveis cognitivos da Taxonomia de Bloom, com

ênfase nos níveis de aplicar e analisar, que ganham destaque no modelo de diamante de Bergmann, onde os alunos utilizam esses processos para resolver problemas, explorar casos e criar soluções práticas.

A Taxonomia Bloom oferece um modelo estruturado para planejar atividades que estimulam o desenvolvimento das diferentes habilidades cognitivas dos alunos, desde a memorização até a criação de novos conhecimentos, alinhando-se, assim, aos princípios das metodologias ativas. Portanto, a Taxonomia de Bloom é um recurso prático que organiza o aprendizado em etapas, desde o mais simples (memorizar) até o mais complexo (criar e avaliar), possibilitando uma aprendizagem mais significativa.

Na sala de aula invertida, a Taxonomia de Bloom fundamenta e direciona as estratégias de aprendizagem, garantindo uma progressão hierárquica das habilidades cognitivas dos estudantes de forma mais significativa. No primeiro momento, quando o aluno realiza atividades autônomas como assistir a vídeos ou fazer leituras, ele está estimulando os níveis mais baixos da Taxonomia, como lembrar e entender. Já durante o tempo de sala, ao aplicar os conhecimentos em discussões, projetos colaborativos ou resolução de problemas, ele é desafiado a pensar criticamente, analisar, avaliar e até criar, ativando os níveis superiores da Taxonomia de Bloom.

Portanto, a integração entre a Sala de Aula Invertida e a Taxonomia de Bloom potencializa a aprendizagem ao garantir que as atividades desenvolvidas envolvam todos os níveis cognitivos, de forma progressiva e alinhada às necessidades do aluno. Isso promove processos de aprendizagens significativo, respeitando o ritmo e as habilidades de cada estudante.

3.4 Sequência didática da SAI

Para Valente (2017), o desenho didático da SAI contribui para uma maior autonomia do aluno, bem como um engajamento substancial e uma compreensão mais consistente dos conceitos abordados. Segundo Silveira Júnior (2020)

A Sala de Aula Invertida ocorre em um ciclo de três momentos: antes, durante e depois da aula. Cada momento necessita que o professor e os estudantes assumam suas respectivas funções para o bom desenvolvimento das atividades (Silveira Júnior, 2020, p 12).

Uma sequência didática bem delineada, como é o caso da abordagem da SAI, são essenciais para maximizar e potencializar a efetividade dos processos pedagógicos. Ver figura 09.

Figura 9 - Sequência didática da SAI



Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2025)

Em conformidade com Silveira Júnior (2020), no antes, com a disponibilidade antecipadamente dos conteúdos, com as instruções e orientações pelo professor, os alunos têm a oportunidade de contato e apropriação dos conteúdos. Na sequência, o durante a aula, esse momento é dedicado a atividades práticas, discussões, resolução de problemas e esclarecimento de dúvidas, aproveitando a otimização e interação entre alunos e professor. O depois, os alunos consolidam o aprendizado, aplicando e

revisando os conceitos aprendidos, refletindo sobre sua própria compreensão do conteúdo. Ver quadro 02.

Quadro 2 - Sequência didática da Sala de aula invertida

SEQUÊNCIA DIDÁTICA	DINÂMICA
ANTES	Os estudantes se preparam para as atividades em sala, revisando o conteúdo e estendendo seus aprendizados. Têm acesso aos recursos disponibilizados pelo professor, como videoaulas, links e leituras, entre outros. O professor, por sua vez, deve disponibilizar os recursos didáticos com antecedência com orientações e instruções, solicitando aos estudantes que anotem suas dúvidas para serem esclarecidas durante a aula. Além disso, pode solicitar atividades, tarefas e fóruns para identificar possíveis dúvidas ou questionamentos dos estudantes e abordá-los na aula presencial.
DURANTE	Durante a aula, o professor inicia com um <i>feedback</i> dos estudantes sobre o estudo prévio realizado. Em seguida, os alunos participam de atividades práticas relacionadas aos conceitos aprendidos anteriormente. O professor atua como mediador, auxiliando no desenvolvimento das atividades e esclarecendo dúvidas, permitindo um acompanhamento do progresso dos estudantes e intervenções pontuais para promover o aprendizado, possibilitando utilização de outras metodologias ativas. Pode-se utilizar recursos que permitem apresentação de slides e discussão em grupo com postagem de textos e imagens.
DEPOIS	Após a aula, os estudantes revisam o conteúdo e expandem seu aprendizado realizando pesquisas, obtendo mais informações, documentando ou elaborando relatórios das atividades implementadas durante a aula presencial. O professor, com base no <i>feedback</i> dessas atividades promove a avaliação dos alunos, analisa e planeja a próxima aula e os novos conteúdos a serem abordados.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2025)

Segundo Bottentuit Júnior (2019), algumas dificuldades na implementação do modelo de sala de aula invertida podem surgir e incluem: o pouco entendimento prévio do modelo, falta de adaptação dos materiais didáticos para o ambiente invertido, salas superlotadas e inadequadas para trabalho em grupo, falta de conectividade e feedback insuficiente do docente durante as atividades práticas. Bottentuit Junior (2019), evidencia ainda que apesar do esquema parecer simples, faz-se necessário a preparação do professor, o planejamento e o diagnóstico da turma para desenhar as atividades e selecionar as tecnologias que melhor irão se ajustar ao público (Bottentuit Junior, 2019, p. 15).

Portanto, é fundamental oferecer suporte aos alunos e diversificar os recursos de aprendizagem para garantir uma experiência de ensino eficaz. Os possíveis obstáculos reforçam a importância de uma preparação cuidadosa do

professor, que deve realizar um planejamento detalhado e diagnóstico das características da turma, a fim de selecionar tecnologias e estratégias pedagógicas alinhadas às demandas do público. Superar essas dificuldades é crucial para promover uma educação significativa e personalizada, que privilegia a interação, a colaboração e o desenvolvimento das competências dos estudantes.

3.5 Regras para implementação da SAI

Além dos pilares e da sequência didática, com o planejamento, a preparação prévia dos estudantes com conteúdo, instruções, atividade principal com tarefas práticas e verificação das suas aprendizagens, o relatório, manual e guia de campo sobre sala de aula invertida (*Flipped Classroom Field Guide* – FLN, 2014), estabelece ainda, que algumas regras (Ver figura 10) básicas devem ser levadas em consideração para que, de fato, a SAI seja efetivada e se caracterize como método ativo, garantindo dessa forma, uma abordagem dinâmica e participativa.

Figura 10 - Regras para implementação da sala de aula invertida



As regras são: quanto às atividades, quanto ao *feedback*, quanto à motivação e à avaliação, e quanto ao planejamento. Ver quadro 03 com as regras e procedimentos de forma detalhada.

Quadro 3 – Regras e procedimentos da sala de aula invertida.

REGRAS	PROCEDIMENTOS
QUANTO AO PLANEJAMENTO	Na preparação e sistematização tanto os recursos online a serem utilizados quanto o conteúdo disponibilizado para discussão da aprendizagem presencial devem ser meticulosamente planejados.
QUANTO ÀS ATIVIDADES	Tem a finalidade de estimular os alunos no aprofundamento nos estudos, ampliando e resgatando os conteúdos previamente aprendidos. As atividades presenciais demandam uma quantidade substancial e coerência lógica de questionamentos, resolução de problemas e a utilização de outras práticas ativas.
QUANTO AO <i>FEEDBACK</i>	O retorno imediato logo após completarem as atividades presenciais.
QUANTO À MOTIVAÇÃO E À AVALIAÇÃO	A constante motivação dos alunos a participarem tanto das atividades síncronas quanto assíncronas, as quais são consideradas na avaliação formal do aluno com impacto na nota.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2025)

Os elementos referenciados são fundamentais para a aplicação eficaz de metodologias ativas, como a sala de aula invertida, pois integram aspectos essenciais do ensino centrado no aluno. O planejamento cuidadoso dos recursos online e do conteúdo presencial é imprescindível para garantir uma conexão lógica e fluida entre as etapas do aprendizado, permitindo que os objetivos educacionais sejam realizados de forma consistente.

As atividades, por sua vez, devem ser elaboradas para promover o engajamento ativo dos alunos, incentivando a aplicação prática e o detalhamento dos conhecimentos. O uso de práticas diversificadas, como resolução de problemas e debates, enriquece a experiência de aprendizagem e contribui para o desenvolvimento da autonomia.

Além disso, o *feedback* imediato é essencial para melhorar o aprendizado, corrigir erros e direcionar o aluno no aprimoramento contínuo de suas competências. Aliado a isso, a aplicação ajuda um papel estratégico,

especialmente quando integrada a uma avaliação justa e criteriosa. A valorização de atividades síncronas e assíncronas, com impacto direto nas notas dos alunos, cria um ciclo de incentivo que estimula a participação ativa e o comprometimento. A harmonia entre planejamento, atividades, feedback, revisão e avaliação eleva a qualidade do ensino, promovendo uma aprendizagem ativa, reflexiva e significativa, alinhada às demandas contemporâneas.

Para a FLN (2014), com a conexão dos pilares, sequência didática e as regras básicas para aplicação da SAI, surgem uma série de benefícios educacionais, como preconiza os métodos ativos, entre eles: engajamento, interação e colaboração, onde os alunos têm um envolvimento maior, uma vez que são criadas oportunidades de participação em discussões e atividades práticas entre eles; autonomia, protagonismo e desenvolvimento de habilidades; postura crítica, onde os alunos têm participação mais ativa na construção do próprio conhecimento e oportunidade de praticar habilidades de pensamento crítico, mediante a resolução de problemas; personalização do aprendizado, onde os estudantes aprendem de forma democrática e flexível, estabelecendo seu próprio ritmo e maneira, adaptando o conteúdo às suas necessidades particulares

Ademais, em relação ao tempo, um dos seus aspectos mais positivos, a SAI proporciona a criação de um cenário de aprendizagem substancial e robusto, já que o professor consegue a otimização e potencialização do período presencial para o diálogo, interação, suporte individualizado, *feedback* personalizado, e liberdade para desenvolver e utilizar pedagogias diferentes (Bacich; Moran, 2018).

3.6 Vantagens e desafios da implantação da sala de aula invertida

Para Bergmann e Sams (2020), a aplicação da SAI oferece vantagens tanto para professores quanto para alunos. Para os professores, permite uma maior personalização do ensino, facilitando a identificação das necessidades individuais dos educandos e possibilitando um acompanhamento mais próximo de seu progresso. Além disso, libera tempo em sala de aula para atividades mais interativas e colaborativas. Para os alunos, proporciona autonomia no processo

de aprendizagem, permitindo que eles acessem o conteúdo no seu próprio ritmo e revisem conforme necessário. Isso promove uma compreensão mais profunda do material e estimula a participação ativa durante as discussões em classe. Para Valente (2018), a SAI, nos últimos anos, tem sido muito utilizada de maneira positiva com participação ativa, autônoma e interativa dos alunos. Ver quadro 04 com as vantagens para professores e alunos de forma mais específica.

Quadro 4 - Vantagens para professores e alunos

VANTAGENS PARA O PROFESSOR	VANTAGENS PARA OS ESTUDANTES
O professor torna-se um mediador, auxiliando os estudantes nos processos de aprendizagens, deixando de ser o centro das atenções.	Passam a ser protagonistas de seu próprio aprendizado, deixando de lado a postura passiva
Tem mais liberdade para desenvolver e utilizar recursos didáticos diferenciados.	Ganham maior liberdade para programar seus próprios estudos no seu tempo e em ambientes mais flexíveis.
Aumenta sua produtividade, devido à intensificação da interação com os estudantes, o que resulta uma diminuição da distração dos alunos, o que leva à redução do tempo desperdiçado.	Intensifica a interações entre estudante-professor e estudante-estudante, estimulando o trabalho em equipe.
Passa a conhecer melhor seus alunos, permitindo uma aprendizagem mais personalizada, através da identificação de necessidades específicas de ensino e avaliação que se adequem a cada indivíduo de forma mais satisfatória.	A quantidade de tarefas de casa reduz, já que as atividades e tarefas são realizadas em equipe, durante a aula presencial.

Fonte: Adaptação de Silveira Júnior (2020, p. 09-10)

As vantagens destacadas evidenciam como a abordagem centrada no estudante e atualizada por novas práticas integradas ao processo de ensino e da aprendizagem. Enquanto o professor assume o papel de mediador, com mais liberdade e capacidade para personalizar o ensino, os estudantes assumem um papel ativo em sua jornada educacional, desenvolvendo autonomia e aumentando seu nível de envolvimento. Essa dinâmica favorece tanto a produtividade do professor quanto a construção de competências

colaborativas nos alunos, promovendo um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, personalizado e eficaz.

Para Santos (2019), embora a introdução das tecnologias digitais no processo pedagógico traga consigo possibilidades na implementação da estratégia SAI, podem surgir desafios e obstáculos consideráveis. Ver quadro 05 algumas eventuais dificuldades e possíveis alternativas.

Quadro 5 - Dificuldades e possibilidades na adoção da SAI

DIFICULDADES	POSSIBILIDADES
Garantir que os estudantes tenham acesso aos materiais didáticos com antecedência	Requer que o professor dedique tempo adicional para a criação e disponibilização dos recursos didáticos.
Muitos estudantes não têm acesso à internet.	O professor precisa disponibilizar os recursos de diversas formas, como em repositórios online, servindo aos alunos para <i>download</i> , utilização de <i>pendrive</i> ou dispositivos móveis.
Há o risco de o estudante compreender conceitos de forma equivocada e imprecisa.	As atividades devem oferecer retorno imediato tanto para os estudantes quanto para o professor.
O estudante precisa desenvolver autodisciplina para acessar e revisar os materiais de forma independente.	O professor deve manter a atenção as orientações e instruções antecipada, e ao avanço dos alunos.
O professor precisará lidar com as dificuldades dos alunos individualmente.	É crucial utilizar outras metodologias ativas, como por exemplo a instrução por pares e rotação por estação para o desenvolvimento de atividades presenciais.
Alguns conteúdos podem não ser adequados para serem ensinados por meio de videoaulas, podcast ou hipertextos por exemplo.	É importante que o professor utilize sua criatividade e invista tempo para superar esses desafios.
O professor pode enfrentar contratempo ao não encontrar vídeos prontos ou com a duração adequada sobre o conteúdo por exemplo.	O professor precisa se organizar para produzir sua videoaula, atentando-se ao roteiro, focar em único assunto, ao cenário, à duração (5 a 10 minutos) e a outros detalhes significativos.

Fonte: Adaptação de Silveira Júnior (2020, p. 11)

As dificuldades mencionadas revelam os desafios que o modelo de sala de aula invertida impõe, como o acesso antecipado aos materiais didáticos, a falta de internet, o risco de compreensão equivocada e a necessidade de autodisciplina por parte dos alunos. No entanto, as propostas sugerem soluções

práticas, como a disponibilização de recursos em diferentes formatos e canais, a oferta de feedback imediato, a atenção constante do professor às orientações e ao progresso dos estudantes, e o uso de metodologias ativas, como a instrução por pares. A adaptação de conteúdos e a produção de materiais como videoaulas também exigem criatividade e planejamento detalhado, permitindo superar as dificuldades e aprimorar o ensino.

Nesse contexto, o ensino de Astronomia, que envolve conceitos complexos e abstratos, pode se beneficiar dessas estratégias, fornecendo aos alunos uma abordagem mais dinâmica e interativa, fundamental para a compreensão de características do universo e suas implicações no cotidiano. Assim, as possibilidades de adaptação das metodologias ativas ao ensino dos astros se revelam como uma alternativa de transformar dificuldades em oportunidades de aprendizagem significativa.

4 ENSINO DE ASTRONOMIA

Nesta seção, destacaremos ensino de Astronomia e sua importância na Educação, evidenciando um breve histórico que vai desde os tempos anteriores à chegada dos Portugueses até a atual conjuntura da educação brasileira com os seus principais atos normativos, com destaque para a BNCC, quando os conteúdos de Astronomia foram definitivamente integrados ao currículo.

Complementarmente, ressaltaremos os desafios, dificuldades e possibilidades do ensino de Astronomia no século XXI com as novas práticas pedagógicas, principalmente o método ativo sala de aula invertida, além de enfatizar o estreito envolvimento do professor pesquisador com a temática da investigação

4.1 Breve histórico no Brasil, sua importância e integração na educação

A Astronomia, como uma das Ciências mais antigas e fundamentais na formação do cidadão, reflete a busca humana por compreender a origem e composição do universo (Lacerda, 2017). Desde tempos remotos, a observação do céu impulsionou o surgimento dessa ciência, reconhecida como uma das primeiras incursões intelectuais do ser humano na compreensão do mundo. Para Sanzovo e Balestra (2019, p 01), “Astronomia é uma ciência natural que estuda o universo, desde sua formação e desenvolvimento até os corpos celestes e fenômenos que nele ocorrem”. Para Paraná (2014), a Astronomia representa uma combinação de ciência, tecnologia e cultura, que proporciona um poderoso meio para despertar o interesse nas Ciências, inspirando os jovens às carreiras científicas e tecnológicas.

Ademais, a Astronomia oferece uma perspectiva única sobre nossa existência, mostrando às pessoas de onde viemos, onde estamos e para onde vamos. Nesse sentido, Cruz *et al.* (2010) enfatizam que a necessidade do ensino da ciência astronômica seja contextualizada, destacando que contextualizar é reintegrar o conhecimento no contexto, ou seja, é vê-lo existindo no sistema, é

dar um sentido prático, é dar uma estratégia fundamental para a construção de significações. (Cruz *et al.*, 2010, p.154).

Assim, a Astronomia, como campo científico, busca desvendar os segredos do universo, inspirando e despertando interesse, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e analítico dos alunos, quando contextualizada. Para Batista *et al.* (2023), o ensino de Astronomia pode funcionar como um catalisador para despertar o interesse dos alunos em diversas ciências, destacando, ainda, que pode oferecer

[...] a oportunidade de explorar conceitos complexos por meio de observações diretas, experimentos práticos e a resolução de problemas do mundo real. Além disso, a natureza visualmente cativante da Astronomia, com imagens de estrelas, planetas e galáxias, pode envolver os estudantes de maneira emocional e estimular a sua imaginação (Batista *et al.* 2023, p 205).

Os objetos do conhecimento da Ciência Astronômica, proporciona compreender a dinâmica do sistema solar, os movimentos de rotação e translação, as diferentes fases da Lua, o nascer e o pôr do sol, as estações do ano, além de auxiliar na interpretação de eventos naturais cotidianos, bem como o as mudanças climáticas sazonais e as variações das marés. Logo, possibilita a integração de diversos componentes curriculares, como Geografia, Ciência, Física, Filosofia, Matemática e História, proporcionando uma visão holística do conhecimento.

A curiosidade em Astronomia, alimenta o progresso científico, impulsionando tecnologias e investigações contínuas. O conhecimento astronômico não só responde questões fundamentais sobre a origem e destino do universo, mas também estimula a inovação tecnológica para novas descobertas. Tudo isso atrelado ao contexto da educação formal, assentada nas metodologias ativas, impulsionam a autonomia e o protagonismo do aluno na busca por uma aprendizagem significativa.

A história da Astronomia no Brasil remonta a tempos anteriores à chegada dos colonizadores, com os povos indígenas já possuindo conhecimentos astronômicos transmitidos de geração em geração (LANGHI, 2009). Assim, a Astronomia e seu ensino já estavam presentes em nosso território antes da chegada dos europeus.

Segundo Carvalho e Ramos (2020), com a chegada dos jesuítas ao Brasil, o ensino de Astronomia foi introduzido como parte de um currículo que abrangia estudos literários e científicos, incluindo filosofia, teologia e ciências naturais. Ainda para Carvalho e Ramos (2020), a astrologia estava presente nos estudos científicos da época, mas com o avanço do método científico, especialmente a partir do século XVI, a Astronomia começou a se desvincular dela.

Em conformidade com Matsuura (2014), a partir desse momento, as aulas de Astronomia focaram mais em aspectos práticos, como orientação e navegação, utilizando o sistema Ptolomaico, e incluíam observações do céu para cartografia e previsões de movimentos.

No século XVIII, Marquês de Pombal, o então Secretário Geral de Estado do Reino Portugal/Brasil, confrontou os jesuítas e implementou medidas no sentido de afastá-los do ensino, promovendo uma mudança na educação brasileira, com tendências voltadas para educação europeias da época. Segundo Leite; Bretones; Langhi; Bisch, (2014), com a retirada dos jesuítas, o sistema educacional brasileiro passou por reestruturações, culminando na criação do Colégio Pedro II, em 1837, no Rio de Janeiro, que inicialmente serviu como modelo educacional, introduzindo mais efetivamente no seu currículo os conteúdos de Astronomia.

O final dos anos 1950, marcado pela Guerra Fria, desencadeou uma reforma curricular global para incentivar carreiras científicas e impulsionar o desenvolvimento tecnológico. Segundo Langhi e Nardi (2012), no Brasil, os currículos foram influenciados por projetos educacionais dos EUA, que incluíam de forma mais substancialmente os conteúdos de astronomia. Nesse contexto, surgiu o Projeto Brasileiro de Ensino de Física, onde a Astronomia foi uma introdução ao ensino dessa ciência (Langhi e Nardi, 2012).

Hosoume, Leite e Del Carlo (2010) enfatizam que nas décadas seguintes, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, a Astronomia ficou predominantemente limitada a alguns tópicos sobre localização espacial, constituição do planeta Terra e do Sistema Solar, inseridos na disciplina de Geografia, e ao tema da gravitação na disciplina de Física.

Após a criação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação, em 1996 (Lei 9.394/96), com o objetivo de proporcionar novas diretrizes curriculares

da educação brasileira, foram produzidos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Nível Fundamental em 1998 e para o Nível Médio em 2000 e em 2002. Com relação ao ensino de Astronomia, nesses documentos, os conteúdos apareceram nos eixos temáticos "Terra e Universo" no Ensino Fundamental e "Universo, Terra e Vida" no Ensino Médio (Brasil, 2002).

Além dos documentos citados, em 2002 foram propostas novas orientações para o ensino médio, denominadas PCN+. Em relação ao ensino da Astronomia, o referido documento enfatiza que

será indispensável uma compreensão de natureza cosmológica, permitindo ao jovem refletir sobre sua presença e seu "lugar" na história do Universo, tanto no tempo como no espaço, do ponto de vista da ciência. Espera-se que ele, ao final da educação básica, adquira uma compreensão atualizada das hipóteses, modelos e formas de investigação sobre a origem e evolução do Universo em que vive, com que sonha e que pretende transformar. Assim, Universo, Terra e Vida passam a constituir mais um tema estruturador. (Brasil, 2002. p.70 -71)

Como uma resposta à necessidade de estabelecer diretrizes claras e uniformes para os currículos escolares em todo o Brasil, em 2018 foi lançada a versão final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que implementou o que está previsto na Lei 9.394/96 - Diretrizes e Bases da Educação (LDB - 1996. Segundo a referida lei, em seu Art. 9º, IV cabe ao Governo Federal

estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum (Brasil, 1996, n.p).

Com o surgimento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que institui parâmetros para os currículos escolares visando a uniformização dos conteúdos educacionais em todo território brasileiro, o ensino de Astronomia ganha ainda mais relevância. A BNCC (2018) recomenda conteúdos específicos para o Ensino Fundamental - "Terra e Universo" – (Ver quadros 06), e para o Ensino Médio - "Universo, Terra e Vida" -, consolidando a importância da inclusão da Astronomia no sistema educacional do Brasil. Além disso, destaca habilidades por ano de escolaridades. (Ver principais no quadro 07). Nesse contexto, é crucial considerar a implementação do ensino de Astronomia e seguir as orientações dos atos normativos que regem a educação brasileira.

Quadro 6 - Objetos de Conhecimento – Eixo "Terra e Universo"

Ano	Objetos de Conhecimento – Eixo "Terra e Universo"
6º ano	Forma, estrutura e movimentos da Terra.
7º ano	Composição do ar; Efeito Estufa; Camada de Ozônio; Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis); Placas tectônicas e derivas continentais.
8º ano	Sistema Sol-Terra-Lua; Clima.
9º ano	Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; Astronomia e cultura; Vida humana fora da Terra; Ordem de grandeza astronômica; Evolução estelar.

Fonte: Brasil (2018). Adaptação do pesquisador

Quadro 7 - Principais Habilidades do Eixo "Terra e Universo"

Código da Habilidade	Descrição da Habilidade
(EF06GE03)	Descrever os movimentos do planeta e sua relação com a circulação geral da atmosfera, o tempo atmosférico e os padrões climáticos.
(EF06CI11)	Identificar e descrever as diferentes camadas que estruturam o planeta Terra, da estrutura interna à atmosfera, e suas principais características.
(EF06CI14)	Reconhecer e explicar que os movimentos de rotação e translação da Terra e a inclinação de seu eixo de rotação em relação ao plano de sua órbita em torno do Sol originam eventos como as mudanças na sombra.
(EF07CI14A)	Identificar, representar e descrever, por meio de evidências, a ação dos raios solares sobre o planeta Terra, a relação entre a existência da vida e a composição da atmosfera, incluindo a camada de ozônio.
(EF08CI13)	Descrever e representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais.
(EF08CI15)	Identificar variáveis envolvidas na previsão do tempo, simular situações nas quais elas possam ser medidas, a partir de análise de dados como temperatura, umidade e pressão.
(EF09CI15)	Identificar e relacionar diferentes leituras do céu e explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar às necessidades de distintas culturas (agricultura, caça, mito, orientação espacial e temporal, entre outras).

Fonte: Brasil (2018). Adaptação do pesquisador

O ensino de Astronomia na Educação Básica é uma tarefa delegada aos professores de Geografia, Ciências, Física, Pedagogos (séries iniciais do Ensino Fundamental) e licenciaturas afins (Prado; Nardi, 2020). Nesse sentido, Oliveira e Carvalho (2022), destaca que, com as recentes diretrizes propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), há uma crescente importância na expansão dos conteúdos de Astronomia na formação de professores.

4.2 Ensino de Astronomia no século XXI – Desafios, dificuldades e possibilidades

Segundo Kawamura e Hosoume (2003) para o ensino da Astronomia

É necessário discutir e repensar objetivos, selecionando conteúdos que atendam às necessidades e expectativas do jovem e preencham diversas lacunas existentes nos conteúdos estabelecidos tradicionalmente, que deixam de lado assuntos relevantes como cosmologia, mesmo frente às constantes indagações humanas sobre a origem e evolução do universo. (Kawamura; Hosoume, 2003, p 68)

Mesmo com a evolução tecnológica digital e aperfeiçoamento das práticas educativas, nas últimas décadas, a abordagem de determinados temas das mais diferentes ciências, ainda hoje é uma tarefa complicada e árdua (Vilaça; Araujo, 2016). No que tange ao ensino da Astronomia, uma gama de tópicos é abstrata e desafiadora, dependendo de cálculos, dados, equipamentos e instrumentos, requerendo estratégias educacionais adaptadas para atender às suas necessidades específicas. Diante desse entendimento, o ensino da ciência dos astros enfrenta dificuldades no fazer pedagógico. De acordo com Pinto *et al.* (2018)

muitos fatores dificultam o processo de ensino na astronomia: má-formação pedagógica ou sua ausência; desconhecimento de tecnologias que aproximem os alunos da realidade espacial; concepções alternativas que os alunos carregam sem elucidação científica. Pinto *et al.* (2018, p. 65)

Os temas relacionados à Astronomia são mais profundamente abordados na educação superior, e essa característica tem historicamente distanciado os temas astronômicos do Ensino Básico. Com relação a esse ponto de vista Langhi e Nardi (2009) destacam que

No âmbito da *educação básica*, as escolas de educação infantil, ensino fundamental e ensino médio atuam de modo formal no papel de instituições que promovem o processo de ensino/aprendizagem de conteúdos de astronomia, embora de modo reduzido, e muitas vezes até nulo, como mostram os resultados das pesquisas da área de educação em astronomia. (Langhi; Nardi (2009, n.p).

Embora haja recomendações consistentes em documentos normativos para a inclusão de conteúdos de Astronomia na Educação Básica e o crescente interesse dos estudantes pela ciência (Langhi; Nardi, 2018) e (Costa

et al., 2016), a ausência desses conteúdos nos currículos formais de ensino colabora para uma lacuna significativa na experiência educacional dos alunos.

Quanto ao ensino de Astronomia, Santos *et al.* (2022) e Oliveira *et al.* (2023) destacam que sua complexidade intrínseca apresenta desafios substanciais para sua efetiva implementação e execução, visto que é comum que conteúdos sejam negligenciados nos planejamentos e práticas pedagógicas por parte dos professores da educação básica.

Para Bretones (1999), Maluf (2000), Prado e Nardi (2020), Santos *et al.* (2022) e Oliveira *et al.* (2023) essas adversidades e lacunas são geradas pela má capacitação e na instrução dos educadores, e pela deficiência de recursos didáticos. Nesse sentido, os autores supracitados, alegam que a falta de competência e a ausência de uma formação pedagógica adequada entre os professores resultam na negligência de erros simples e comuns, que, por sua vez, são transmitidos aos alunos.

A formação inadequada, deficiência ou ausência de livros didáticos, que desencadeiam anseios, preocupações e adversidades, induzem a busca de informações em outras fontes, as vezes questionáveis, tendo os conteúdos de Astronomia pouco explorados ou ignorados na elaboração e no fazer pedagógico dos professores da Educação Básica (Langhi; Nardi, 2010).

Conforme, Leite e Hosoume (2007), no ensino de Astronomia, literaturas didáticas teóricas e práticas apresentam erros de definições, conceitos e afirmações incompletas, que possibilitam interpretações “alternativas”. Ainda nesse mesmo panorama, Nardi (2010), Langhi (2011), Santos (2021), Rabelo (2022) e Oliveira *et al.*, 2023 destacam que equívocos são observados em gráficos, desenhos e interpretações presentes nos materiais didáticos, os quais, de alguma forma, acabam contribuindo para a disseminação de abordagens não convencionais.

Confirmando esse entendimento sobre o ensino de Astronomia, Sobreira e Ribeiro (2023) acrescentam que, apesar de ter sido constatado um maior cuidado com a qualidade dos conteúdos nos livros didáticos nas últimas décadas, novos erros conceituais e definições apareceram, precisando serem monitorados a cada nova edição do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD).

Em consonância com essa perspectiva, Damasceno (2016) também ressalta a falta de material de qualidade nos livros didáticos de Astronomia. Por exemplo, o sistema solar é representado em uma figura esquemática, na qual o sol e outros planetas são desenhados sem proporções adequadas (escala), sem que isso seja explicado no texto. Para Sobreira e Ribeiro (2023), isso pode levar os alunos a acreditarem que os diferentes corpos celestes são proporcionais entre si, o que pode resultar em concepções equivocadas sobre a dinâmica do funcionamento do sistema solar.

Segundo Santos; Malacarne; Langhi (2023), de modo geral, os professores reconhecem a importância do ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Os sustentam que

A dificuldade encontrada pelos professores referente à elaboração das aulas e compreensão dos conteúdos, provoca uma certa instabilidade, em que muitas dúvidas e inseguranças tornam-se evidentes, interferindo no desenvolvimento de propostas metodológicas que promovam a abstração dos conteúdos de Astronomia e auxiliem no processo de ensino e de aprendizagem. (Santos; Malacarne; Langhi, 2023, p. 63)

Nesse mesmo sentido, Damasceno (2016) ressalta

Como o professor apresenta uma deficiência na formação, naturalmente os livros didáticos acabam se tornando um referencial com pouco conteúdo. Por este ponto de vista, torna-se um desafio ensinar Astronomia, onde a solução pode estar na realização de atividades de formação continuada desses docentes, referentes à tridimensionalidade espacial, pois o docente acaba tendo uma visão bidimensional no material de apoio, o que é muito diferente de uma observação dos astros no céu. (Damasceno, 2016, p.35)

Para Oliveira e Carvalho (2023), a ausência de conhecimento científico, essencial por parte dos professores, e a persistência em abordar concepções alternativas sobre os conteúdos no ensino de Astronomia, resultam em fatores que podem possibilitar um ensino deficiente ou inadequado, proporcionando abordagens superficiais e rápidas, comprometendo, assim, a compreensão dos alunos sobre os conceitos científicos e limitar seu desenvolvimento cognitivo.

Portanto, é imperativo que os educadores sejam capacitados não apenas no conteúdo específico de suas disciplinas, mas também nas metodologias de ensino, a fim de proporcionar uma experiência educativa que oportunize uma aprendizagem significativa.

Segundo Damasceno, (2016), uma solução para este desafio ao ensino dos conteúdos de Astronomia reside na incorporação de recursos tecnológicos digitais no ensino da Astronomia. Além disso, pontua-se que os alunos demonstram uma motivação evidente ao utilizar novos recursos tecnológicos. Para Damasceno (2016. p 36), “A utilização de materiais didáticos com recursos virtuais (animações, simulações, vídeos) pode facilitar a compreensão de fenômenos astronômicos, devido a sua visualização”.

Dessa forma, ao empregar metodologias ativas aliadas às tecnologias digitais no ensino dos conteúdos de Astronomia, os alunos são estimulados a participarem ativamente dos processos de aprendizagem. Em conformidade a isso, Pacheco e Zibetti, (2022), sublinham que

A necessidade de utilização de metodologias ativas para o ensino de Astronomia em escolas do ensino básico reside nas próprias diretrizes curriculares nacionais [...] [...] como pode ser visto em Mota *et al.* (2009), além disso é imprescindível que o ensino desses temas seja realizado, tendo em vista os avanços tecnológicos e as novas descobertas que são realizadas a cada dia (Pacheco; Zibetti, 2023, p 109).

Sendo assim, constata-se que, a abstração dos conceitos é, sem dúvida, a principal dificuldade para os professores. As concepções do universo vão além dos limites de compreensão intuitiva, como as escalas e distâncias de tempo/espço astronômicos que abrangem bilhões de anos-luz, expansão do universo, buraco negro, podem parecer desnorteantes e até inquietantes por falta real de entendimento ao educadores.

A Astronomia é uma ciência em constante evolução. Novas descobertas e teorias emergem regularmente, desafiando os professores a se manterem em frequente formação continuada. Essa dinâmica constante requer flexibilidade e adaptabilidade por parte dos docentes, que devem incorporar as novas descobertas e avanços tecnológicos em seus planejamentos com metodologias que possam atender às necessidades das demandas da evolução da ciência astronômica.

Por outro prisma, admite-se que a mera disponibilidade de recursos tecnológicos digitais não é suficiente para promover uma educação expressiva. É imprescindível que os docentes tenham formação continuada não apenas sobre os conteúdos da ciência Astronomia, mas também sobre as oportunidades de aprendizagem proporcionadas pelo manejo das TDIC, desenvolvendo

habilidades para integrar de forma eficaz recursos tecnológicos nos processos de ensino.

Os educadores precisam estar capacitados para interagir de maneira significativa com a tecnologia, explorando seu potencial para enriquecer a experiência educacional e promover uma compreensão mais intrínseca dos fenômenos astronômicos por parte dos alunos.

O ensino de astronomia pode ser significativamente potencializado por novas abordagens metodológicas, como a metodologia ativas de sala de aula invertida articulada à Taxonomia de Bloom, promovendo uma relação pedagógica mais colaborativa entre professores e alunos, facilitando a compreensão de conceitos astronômicos de maneira mais interativa e contextualizada, com foco no protagonismo e no desenvolvimento de habilidades críticas.

5 CONEXÃO DO ENSINO DE ASTRONOMIA E DA METODOLOGIA ATIVA DE SALA DE AULA INVERTIDA

Nesta seção, teceremos a conexão da pesquisa com o tema, destacando o ensino de Astronomia e as metodologias ativas. Neste momento, destacaremos a importância do envolvimento direto do pesquisador com sua investigação, considerando que essa relação é essencial para a construção do conhecimento científico. Nesse contexto, serão apresentados estudos científicos de Mestrado Profissional que exploram a aplicação do método ativo de sala de aula invertida no ensino de Astronomia.

A aplicação de metodologias ativas possibilita que os alunos ouçam, falem, questionem e discutam temas abordados em sala de aula. Logo, recorrendo da problematização como eixo central do seu enfoque e com uma abordagem dinâmica envolvendo uma variedade de procedimentos teóricos/práticos, os métodos ativos viabilizam colocar os educandos no centro dos processos de ensino e da aprendizagem, instigando-os curiosidade e incentivando-os a explorar e questionar conteúdos de forma investigativa e analíticas sobre os temas abordados (Barbosa e Moura, 2013).

Nessa perspectiva, métodos ativos Moran (2015) evidencia que “As metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas” (Moran (2015, p 18).

Segundo Pinto *et al.* (2018), a implementação de novas práticas pedagógicas no ensino de Astronomia na Educação Básica pode ajudar a superar as dificuldades e atender às necessidades específicas, tanto dos professores quanto dos alunos. Ratificando, nesse sentido, em relação à adoção das metodologias ativas ao ensino da Astronomia, Silva e Matias (2022) destacam que

diante da necessidade, cada vez maior, de promover a inovação e sair da estagnação, as metodologias ativas surgem como alternativa promissora, pois de um modo geral, elas acontecem por meio da interação do aluno com o tema estudado, o conhecimento é construído pelo próprio estudante sem que receba de forma passiva do professor (Silva; Matias, 2022, p. 21).

Ademais, com a utilização das TDIC, as metodologias ativas favorecem o cumprimento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), considerando que algumas competências gerais, específicas e habilidades da Educação Básica, presentes da BNCC (2018), estão fortemente relacionados às abordagens ativas e podem ser prontamente direcionadas aos processos de ensino da Astronomia. Entre elas podemos destacar

2ª competência: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (Brasil, 2018, p 09)

5ª competência: Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p 09).

Percebendo a dinâmica das dificuldades, desafios e possibilidades no ensino da Astronomia, tanto para docentes quanto para discentes, e considerando ainda a escassez de pesquisas relacionadas a esse tema, procuramos, entre as várias abordagens ativas, uma que pudesse possibilitar o ensino de Astronomia na Educação Básica, em especial no ensino fundamental, de maneira mais significativa. Assim, propomos a implementação da SAI no âmbito desta pesquisa, considerando que se configura como uma prática pedagógica potencialmente benéfica aos processos educativos, capaz de favorecer o desenvolvimento da aprendizagem de forma eficiente e significativa para todos os envolvidos nos processos de ensino e da aprendizagem.

Com a SAI, a disponibilização online ou de outra forma dos conteúdos para os alunos previamente, colabora para a construção e enriquecimento do seu repertório, desse modo, utilizam o tempo presencial de maneira mais favorável para atividades interativas, oficinas, atividades práticas, observação astronômica, experimentos em laboratório, visitas a planetários e a outros espaços de aprendizagem relacionados a temática.

A interação entre os meios virtual e físico possibilita a criação de um ambiente propício ao desenvolvimento de competências e habilidades, em consonância com as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC,

2018). Essa abordagem favorece uma compreensão ampla dos conceitos astronômicos, ao mesmo tempo em que estimula o pensamento crítico e criativo, contribuindo para a formação de indivíduos aptos a enfrentar os desafios contemporâneos.

Nesse sentido, a SAI emerge como uma estratégia ativa que pode viabilizar a aquisição, exploração, contextualização, sistematização de objetos de conhecimentos da Astronomia, onde a resolução de problemas desempenha um papel fundamental, em uma Ciência que carrega consigo uma complexidade que desafia educadores.

Com essa conexão, usando da personalização da aprendizagem, participação ativa e a inclusão dos atores sociais no desenvolvimento educativo, esperamos uma interação direta entre teoria e prática, no qual o docente assume o papel de orientador e mentor do ato pedagógico, enquanto os discentes são agentes ativos na indagação, investigação e construção do conhecimento de forma autônoma no desenvolvimento da aprendizagem.

Sendo assim, consideramos que a conexão estreita do pesquisador com seu objeto de estudo pode influenciar a escolha dos métodos e a abordagem teórica, assegurando que a investigação seja relevante para a construção de conhecimento científico, contribuindo de forma, para o avanço da ciência em sua área de pesquisa.

Com relação a nossa conexão com o tema, é relevante destacar que fazemos parte do corpo docente da Carreira de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT), lecionando a disciplina Geografia na Escola de Aplicação da Universidade Federal do Maranhão (COLUN/UFMA), sendo atualmente Coordenador do Curso de Astronomia e do Laboratório de Observação Astronômica (LOA), com reconhecimento e homologado no Conselho Diretor/COLUN/UFMA e institucionalizado pela Coordenação de Projetos, Pesquisa e Extensão (COPPEX)/COLUN/UFMA, e membro do Espaço da Ciência e do Firmamento (ECF/PLANETÁRIO/UFMA).

Devido ao nosso envolvimento direto com o ensino de Astronomia, identificamos e observamos dificuldades, oportunidades e possibilidades nos processos educativos, o que gerou reflexões, questionamentos e inquietações.

Sendo assim, esse vínculo com o ensino de Astronomia permitiu a identificação de algumas lacunas e fragilidades no que se refere a preceitos,

conceitos, fundamentos e concepções, bem como dificuldades na abordagem de determinados temas e na aplicação de metodologias que atendam verdadeiramente às necessidades contemporâneas de uma aprendizagem significativa.

No âmbito da ciência Astronomia, destacamos nossa participação em diversas atividades, como: a participação no Programa AEB Escola, promovido pela Agência Espacial Brasileira; a atuação como bolsista no edital da Agência Espacial Brasileira em parceria com a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), no projeto de pesquisa intitulado *'Um Olhar para o Céu: Um Estudo sobre as Dinâmicas dos Planetas do Sistema Solar'*; a realização de cursos de Astronomia e Astronáutica ofertados pela Escola do Espaço do Centro de Lançamento de Alcântara (ESCLA); bem como a participação, na condição de orientador de discentes e expositor de trabalhos, nos Encontros Nacionais de Astronomia (ENAST), entre outras ações relevante

A nossa ligação mais direta e recorrente com as metodologias ativas surge com o período pandêmico da COVID-19, levando-nos a explorar novas práticas pedagógicas para garantir a continuidade das atividades educativas nesse período. Esta conjuntura revelou a importância do uso de metodologias ativas com a utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na personalização dos processos de ensino e da aprendizagem, especialmente no ensino da Astronomia, onde o professor/pesquisador buscou resolver indagações, desafios antigos e adaptar-se às demandas contemporâneas.

5.1 Estudos científicos a nível de Mestrado Profissional relacionadas a abordagem ativa sala de aula invertida no ensino de Astronomia

A disseminação do uso das metodologias ativas atreladas às tecnologias digitais nas últimas décadas tem gerado transformações importantes no campo da educação e têm sido utilizadas em vários ramos do conhecimento. Vários estudos acadêmicos têm avançado nessa perspectiva, enfatizando e explorando a combinação dessas abordagens com a finalidade da

personalização do ensino, adaptando os recursos e estratégias às práticas pedagógicas contemporâneas.

No que tange especificamente aos conteúdos de Astronomia abordados utilizando as metodologias ativas, em especial as salas de aula invertida articulado a Taxonomia de Bloom, não foram encontrados nenhum estudo referente a utilização de metodologias ativas, especialmente SAI, associadas às tecnologias digitais nos processos pedagógico.

No que se refere especificamente ao ensino de conteúdos de Astronomia por meio de metodologias ativas, em especial a sala de aula invertida, articulada à Taxonomia de Bloom, observamos a ausência de estudos que abordem a utilização dessas abordagens em associação com tecnologias digitais no contexto dos processos pedagógicos. Essa lacuna evidencia a necessidade de investigações que explorem a aplicação integrada dessas estratégias no ensino de Astronomia, considerando seu potencial para promover uma aprendizagem significativa, autônoma e alinhada às demandas contemporâneas da educação.

Para essa constatação, utilizamos o banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) no período entre novembro de 2023 e junho de 2024, aplicando filtros e parâmetros de busca por área de conhecimento e data inicial de 2020. Foram aplicados os seguintes termos: metodologia ativa, sala de aula invertida e ensino de astronomia.

Embora não tenham sido encontrados estudos específicos com títulos relacionados à utilização da SAI em articulação com a Taxonomia de Bloom nos conteúdos de Astronomia, foram observadas 04 (quatro) publicações na BDTD relativas ao uso da metodologia ativa, as quais fazem menções a alguns objetos de estudo da ciência astronômica, todas vinculadas a Programas de Mestrado Profissional.

Os estudos foram: Metodologias Ativas no Ensino de Ciências para formação de um sujeito ecológico (Oliveira 2020); Estudo de uma proposta didática interdisciplinar para o Ensino de Física e Astronomia no Ensino Médio (Vieira, 2021); Sequência didática para o ensino da Astronomia: um olhar no estudo nas medidas de tempo (Lima, 2024); Diagrama de Hertzsprung-Russel como ferramenta de ensino de Física: proposta de uma Sequência Didática (Fornazari).

Oliveira (2020), no estudo, analisou a contribuição das metodologias ativas no ensino de Ciências usando a Educação Ambiental para a formação de um sujeito ecológico. Utilizou como participantes alunos duas turmas de 7º ano do Ensino Fundamental e os professores do referido componente curricular de uma escola pública de Bauru/SP. A pesquisa teve um caráter aplicada possuindo enfoque quanti-qualitativa. Não se conecta diretamente ao ensino da Astronomia, apenas foi utilizado o ambiente não formal, Observatório Astronômico de Bauru, como espaço para “Aula passeio no Observatório”, como destaca a autora.

Na pesquisa foram utilizadas as estratégias pedagógicas descritas como: ensino investigativo; debate dois, quatro e todos; ensino híbrido – sala de aula invertida e rotação por estação de aprendizagem; aprendizagem baseada em problemas; aprendizagem baseada em projetos; *design thinking*; aprendizagem criativa e aula-passeio de Freinet.

Em relação ao uso de metodologias ativas, destacou-se a contribuição do estudo para desenvolvimento de valores que contribuíram para a formação de um sujeito ecológico. Com relação à prática docente, evidenciou a necessidade de formação continuada ao professor, além de ambientes mais adequados a trabalhos em grupo, equipamentos digitais, conexão em rede e sistema *wi-fi*. Ademais, ressaltou a necessidade do envolvimento da equipe gestora, administrativa e auxiliar.

Vieira (2021), na sua investigação, objetivou investigar as potencialidades de uma proposta didática interdisciplinar, com base da teoria de aprendizagem de Gagné e da metodologia da sala de aula invertida, para o ensino de Física e Astronomia. Utilizou como participantes alunos de uma turma do terceiro ano do Ensino Médio e professores de Física, Química, Matemática, Filosofia, História, Sociologia e Geografia uma escola pública da cidade de Campina da Lagoa, região centro-oeste do estado do Paraná, alicerçada nos pressupostos teóricos da pesquisa qualitativa.

Segundo Vieira (2021), apesar da implementação da proposta ter acontecido de maneira remota em virtude da pandemia do COVID-19 e com os desafios e dificuldades, principalmente dos recursos tecnológicos oferecidos, os resultados evidenciaram que os alunos se sentiram motivados e engajados em

participar da proposta, participando ativamente de cada encontro, percebendo as relações interdisciplinares dos componentes curriculares envolvidos.

Lima (2024), no seu estudo, destacou como objetivo geral a elaboração de um produto educacional como suporte metodológico para as aulas de Física, focando no estudo das medidas de tempo, analisando como os documentos orientadores da educação básica vêm tratando essa temática, a exemplo da BNCC (Base Nacional Comum Curricular). A abordagem metodológica aplicada para a sequência didática foi uma pesquisa-ação, utilizando 30 alunos concluintes do ensino médio (3º ano), com faixa etária entre os 17 e 18 anos.

A sequência didática proposta foi estruturada em sete etapas. Dentre eles: um questionário de conhecimentos prévios; demonstração experimental do Gnômon; prática experimental pelos estudantes; discussão dos dados experimentais com a apresentação do simulador e o manuseio pelos estudantes do *Nebraska Applet Astronomy Project* - NAAP Labs; aplicação da metodologia da sala de aula invertida; aplicação do jogo educacional “trilhando a astronomia”.

Segundo Lima (2024), as sequências de atividades aplicadas, quando bem planejada e com recursos digitais gratuitamente, colaboram de forma relevante para a ampliação do ensino de Astronomia no Ensino Médio, despertando o interesse dos estudantes e oportunizando um maior conhecimento para o universo da ciência. Considerou ainda, que a investigação foi muito positiva em virtude do envolvimento dos alunos nas atividades práticas vivenciadas na sequência didática. Além disso, os estudantes expressaram um engajamento e protagonismo, com aprendizado significativo e produtivo, de forma dinâmica.

Fornazari (2021), apresentou no seu estudo, uma proposta de Sequência Didática a respeito do uso da Astronomia como recurso didático para o ensino de Física. A referida proposta foi aplicada em três turmas do terceiro ano do Ensino Médio, contando com a participação de 43 (quarenta e três) alunos de uma Escola Estadual de Americana/SP. Para a análise dos dados coletados junto aos dos estudantes, foi utilizada a técnica de Análise de Conteúdo de Bardin, direcionando a interpretação de dados qualitativos.

A Sequência Didática foi ministrada pelo professor/pesquisador durante o período pandêmico da COVID19 aos alunos com o auxílio de

plataforma digital de gerenciamento de ensino e aprendizagem (*Google Classroom*) sob forma de pesquisa-ação. A investigação compreendeu 09 (nove) encontros com atividades desenvolvidas usando metodologias ativas, como: sala de aula invertida, estudo dirigido, mapas conceituais, debates, plantões de dúvidas, e acompanhamento em tempo real por meio do *Google Meet*.

Para o autor, mesmo em meio a uma pandemia e utilizando de aulas remotas, as metodologias ativas, proporcionaram resultados significativos, uma vez que, em análise geral, indica que houve avanço no desenvolvimento de alunos, tornando-os autônomos, corresponsáveis e engajados com suas aprendizagens.

Nos estudos analisados, todos com ponto vista da abordagem das Ciências da Natureza, percebe-se significativa contribuição ao campo da investigação das metodologias ativas, fornecendo importante relevância para novas práticas pedagógicas no contexto social e educacional do século XXI. No entanto, identificamos a ausência de alguns elementos essenciais para a dinâmica da aplicação da SAI.

Embora os estudos tenham destacado o uso da SAI como metodologia ativa nas suas investigações e enfatizado o conceito do método como uma abordagem que inverte a lógica tradicional de ensino, não foram observados descrição detalhada, esmiuçada e aprofundamento acerca da sequência didática, os pilares e as regras que tornam de fato a SAI como efetiva e se caracterize como método ativo, como abordado na seção anterior da nossa investigação.

Portanto, acreditamos que a ausência desses elementos de discussão sobre SAI, e que são necessários, segundo os teóricos destacados na nossa investigação, podem indicar uma possível lacuna nas literaturas científicas disponíveis. Assim sendo, cabe a necessidade de uma abordagem mais pormenorizada na relação entre metodologia ativa SAI articulada a Taxonomia de Bloom e o ensino de Astronomia, pois futuras investigações que abordem de forma mais exploratória e descritiva poderão fornecer uma base ainda mais sólida e uma ampliação para a consolidação do conhecimento na área.

Após a discussão das principais abordagens teóricas que fundamentam este estudo, bem como a apresentação de pesquisas

desenvolvidas em nível de Mestrado Profissional relacionadas à temática, torna-se imprescindível a exposição da metodologia adotada nesta investigação, abrangendo sua classificação, os procedimentos metodológicos empregados e o percurso seguido ao longo da pesquisa

6 METODOLOGIA DA PESQUISA

Nesta seção, apresentaremos a pesquisa científica como um processo formal e sistemático, estruturado em 07 (sete) subseções para melhor compreensão. A primeira subseção destacaremos um breve relato dos desafios enfrentados e as possibilidades ao longo da investigação, evidenciando os obstáculos que influenciaram o processo de pesquisa. Além disso, abordaremos a estrutura organizacional e os fundamentos teórico-metodológicos que embasam o estudo, incluindo a classificação metodológica e sua caracterização.

Na segunda subseção, será apresentada a organização e sistematização do percurso metodológico, com a descrição dos procedimentos éticos e legais adotados, bem como das etapas da investigação, detalhando-se o desenvolvimento de cada fase, com ênfase nos instrumentos de coleta de dados utilizados. Na terceira subseção, serão caracterizados o contexto da pesquisa e os participantes envolvidos. Em seguida, na subseção posterior, será realizada a análise e discussão dos dados obtidos, com base nos referenciais teóricos adotados.

Por fim, na quinta subseção, será abordada a concepção, estrutura e finalidade do produto educacional desenvolvido, destacando-se seu potencial de aplicação no contexto escolar.

6.1 Classificação e Caracterização da pesquisa

Antes de apresentar a classificação metodológica da pesquisa e suas respectivas caracterizações, torna-se imprescindível explicitar os obstáculos que influenciaram diretamente essa definição, bem como os fundamentos que orientaram a escolha dos procedimentos adotados. A delimitação metodológica não ocorreu de forma isolada, mas é condicionada por variáveis contextuais, como a natureza do objeto investigado, as condições de acesso ao campo empírico, as características dos sujeitos envolvidos, além de limitações de ordem temporal e estrutural. Assim, a compreensão desses fatores foi fundamental para justificar as decisões metodológicas e assegurar a consistência e a validade do percurso investigativo.

Inicialmente, dificuldades na seleção e adesão de instituições escolares inviabilizaram a implementação do projeto em duas escolas, em função de fatores como a recente aprovação da Lei nº 15.100/2025, que restringe o uso de celulares, e a ausência de infraestrutura e suporte técnico. A terceira instituição selecionada também não atendeu aos critérios mínimos de viabilidade, resultando na exclusão dessa etapa da amostra.

A pesquisa foi então conduzida no Centro de Ensino João Paulo II, onde novos desafios surgiram. Entre eles, destaca-se a impossibilidade de realizar a capacitação docente prevista, devido ao início do ano letivo, à sobrecarga de trabalho dos professores e à limitação de horários. A escassez de recursos tecnológicos e de infraestrutura também comprometeu a aplicabilidade da metodologia ativa da Sala de Aula Invertida (SAI), articulada com a Taxonomia de Bloom no ensino de Astronomia.

Além disso, o número reduzido de professores de Geografia e a necessidade de ampliar a amostragem levaram à inclusão de docentes de Ciências, uma vez que também ministram conteúdos de Astronomia. Ainda assim, a implementação prática da metodologia foi interrompida pela adoção do Ensino Remoto Emergencial (ERE), decorrente de problemas estruturais na escola. Essa transição comprometeu a realização das intervenções presenciais e da observação docente.

Frente a essas limitações, optou-se por manter a pesquisa na escola, realizando coleta de dados via questionário misto junto aos professores e entrevista semiestruturada com a coordenação pedagógica, o que possibilitou uma análise qualitativa relevante do cenário educacional na instituição de ensino. Em decorrência dessas mudanças, o delineamento metodológico, procedimento técnico e título da dissertação foram reformulados. A pesquisa, originalmente planejada como intervenção pedagógica, passou a configurar-se como pesquisa bibliográfica e estudo de caso com abordagem exploratória.

Essas decisões, foram tomadas com base em critérios científicos e pragmáticos, visando assegurar a consistência e a validade do estudo. As adaptações metodológicas, possibilitaram uma leitura crítica e contextualizada da aplicabilidade da SAI no ensino de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental. O produto final da pesquisa configurou-se como uma proposta de

aplicação fundamentada, que buscou articular teoria e prática em uma abordagem crítica e contextualizada.

Os aspectos mencionados evidenciaram a complexidade do processo investigativo e ressaltam a importância de uma abordagem flexível e reflexiva para superar os desafios enfrentados. Apesar das dificuldades encontradas, a pesquisa buscou superar as limitações por meio de uma abordagem ajustável e colaborativa, envolvendo todos os atores no processo de construção e refinamento das estratégias, garantindo assim a adaptação às necessidades e particularidades do contexto investigado.

Dito isso, torna-se pertinente apresentar a classificação metodológica da pesquisa, uma vez que as reformulações realizadas, motivadas por variáveis contextuais e limitações enfrentadas durante o processo investigativo, impactaram diretamente na configuração final do estudo.

Para assegurar a clareza e a coerência da investigação, destacamos a importância da classificação da pesquisa científica. Acreditamos que uma classificação bem definida facilita a compreensão e a avaliação da pesquisa por parte do investigador, de outros pesquisadores e de seus leitores, contribuindo, dessa forma, para a apreciação, a credibilidade e a replicabilidade do estudo, além de proporcionar avanço para o conhecimento científico acadêmico. Esse passo é fundamental para assegurar que a investigação esteja conectada e alinhada com os questionamentos do problema e seus objetivos geral e específicos, bem como orientar a escolha dos métodos e técnicas de coleta e análise de dados.

Em consonância com Prodanov e Freitas (2013), adotamos a seguinte classificação metodológica para a pesquisa: quanto à abordagem, qualitativa; quanto à finalidade, a pesquisa é aplicada; quanto aos objetivos, trata-se de uma investigação exploratória e descritiva; quanto aos procedimentos técnicos, caracteriza-se como pesquisa bibliográfica e estudo de caso; e quanto à coleta de dados, foram utilizados questionários mistos e entrevistas semiestruturadas. Ver figura 11.

Figura 11 - Classificação metodológica da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

A pesquisa científica, com metodologias bem definidas, tem o potencial de gerar novos conhecimentos, testar hipóteses existentes e desenvolver teorias, contribuindo, assim, para o avanço da ciência e para a resolução de questões práticas na sociedade. Nesse sentido, Gil (2008) destaca que a “pesquisa como o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos” (Gil, 2008, p. 26)

Para Minayo (2009. p. 16), a metodologia de uma pesquisa pode ser entendida como “o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade”, e ainda “deve dispor de um instrumental claro, coerente, elaborado, capaz de encaminhar os impasses teóricos para o desafio da prática”. Sendo assim, metodologia de pesquisa representa um conjunto organizado de passos, sistematização e técnicas que guiam a coleta, análise e interpretação dos dados, estabelecendo, dessa forma, uma base fundamental que aponta, direciona e orienta as etapas de uma investigação.

Buscando um caminho conexo, traçado no cenário atual do avanço e uso de TDIC, novas práticas pedagógicas e o ensino da Astronomia, utilizaremos

orientação teórica do materialismo dialético, pois possibilitam uma interpretação do mundo na sua realidade. Nessa perspectiva, Gil (2008), destaca que

a dialética fornece as bases para uma interpretação dinâmica e totalizante da realidade, já que estabelece que os fatos sociais não podem ser entendidos quando considerados isoladamente, abstraídos de suas influências políticas, econômicas, culturais etc. (Gil, 2008, p. 14).

Para a argumentação, discussão e desenvolvimento da dissertação, assim como para a concepção do produto educacional relacionado ao nosso problema de pesquisa que destaca as dificuldades, desafios e possibilidades no ensino da Astronomia, considerando a sala de aula invertida, em consonância com a Taxonomia de Bloom, como uma metodologia ativa capaz de mitigar essas particularidades, optamos por conduzir um estudo com abordagem qualitativa, pois esse direcionamento permite ao pesquisador um contato direto com seu objeto de estudo

Entendemos, ainda, que esse método, por meio da coleta de dados, observação direta e crítica, escuta ativa e reflexiva, é adequado para compreender e promover mudanças positivas nos processos de ensino e da aprendizagem em Astronomia. Para Minayo (2004)

pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. “[...] abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas” (Minayo, 2004, p. 21-22).

Permitindo uma análise pormenorizada de contextos sociais, com uma perspectiva profunda, farda e interpretativa da realidade, a pesquisa qualitativa contribui para a exploração de fenômenos complexos, contribuindo para as percepções, experiências e comportamentos humanos. Logo, essa abordagem empregada no campo educacional possibilita explorar e compreender os diferentes e complexos aspectos que permeiam os processos de educativos.

Por tratar-se de uma investigação voltada a esclarecer ou compreender fenômenos do mundo real no contexto educacional, envolvendo a coleta de informações por meio de questionários e entrevistas, e utilizando os dados obtidos como base para a proposição de práticas pedagógicas viáveis, considera-se a pesquisa como do tipo empírica de natureza aplicada. Conforme descrevem Fleury e Werlang (2017, p. 11)

a pesquisa aplicada concentra-se em torno dos problemas presentes nas atividades das instituições, organizações, grupos ou atores sociais. Ela está empenhada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções. (Fleury; Werlang, 2017, p. 11)

Além do exposto, quanto a finalidade, a pesquisa está em consonância e vai ao encontro do mestrado profissional do PPGEEB, conforme destacado na RESOLUÇÃO Nº 3.302-CONSEPE/UFMA, 10 de janeiro de 2024 no § 3º do art. 1º que

Os cursos de Mestrado e Doutorado do PPGEEB têm como objetivo formar recursos humanos para a pesquisa, o desenvolvimento e a aplicação de conhecimentos científicos, tecnológicos e de inovação voltados às questões práticas ou de intervenção relacionadas à atuação profissional, conforme descrito na Portaria da CAPES nº 60, de 20 de março de 2019 (UFMA, 2024, n.p).

Considerando que o Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB) tem como propósito fomentar o desenvolvimento de habilidades com aplicação prática, incentivando a apropriação e o uso do conhecimento em contextos reais, especialmente voltados para intervenções na prática profissional, optamos pela adoção dos procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica e estudo de caso como estratégia metodológica. Essa escolha também se justifica pelas adversidades encontradas ao longo da pesquisa, pela complexidade e especificidade do objeto de investigação, além da necessidade de responder de forma analítica ao problema de pesquisa e alcançar os objetivos propostos.

Para Lakatos e Marconi (2017), a pesquisa bibliográfica constitui a base de todo trabalho científico, pois permite ao pesquisador levantar o conhecimento já produzido sobre o tema, evitando a repetição de estudos e fundamentando novas investigações. Além disso, desempenha um papel essencial na delimitação do problema e na construção do referencial teórico,

possibilitando uma compreensão mais ampla e crítica do fenômeno estudado. Ao dialogar com diferentes perspectivas teóricas, a pesquisa bibliográfica contribui para identificar hiatos existentes na literatura e embasar de forma sólida a investigação empírica.

A pesquisa bibliográfica não se limita à simples compilação de informações, mas envolve uma análise crítica das fontes, permitindo identificar lacunas, convergências e contribuições significativas para o aprofundamento da pesquisa (Gil, 2002). Pode-se afirmar que grande parte dos estudos exploratórios, como o presente estudo, se fundamentam nesse tipo de abordagem metodológica.

A escolha do estudo de caso como outro procedimento técnico para investigar a questão “Como a sala de aula invertida, articulada à Taxonomia de Bloom, impacta a prática docente na abordagem dos conteúdos de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental?” encontra respaldo nos critérios definidos por Yin (2001). Segundo o autor, o estudo de caso é particularmente indicado quando a pesquisa busca responder perguntas do tipo “como” e “por que”, como ocorre na presente investigação.

Segundo Yin (2001, p. 32), “o estudo de caso é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Sendo assim, o estudo de caso consiste em uma estratégia de investigação empírica para a análise detalhada de uma especificação contemporânea em seu contexto real. Essa metodologia é especialmente aplicada quando os limites entre as características e o contexto não são claramente delimitados, exigindo uma abordagem ampla e plural que possibilite a integração de diferentes perspectivas e fontes.

Logo, essa abordagem é indicada em situações em que o pesquisador tem um pouco de controle sobre os eventos e o foco da pesquisa recai sobre uma especificidade contemporânea. O estudo de caso oferece uma estrutura metodológica que permite analisar de forma ampliada e contextualizada os impactos da sala de aula invertida articulada com a Taxonomia de Bloom à prática docente, alinhando-se às características e demandas específicas do problema investigado. Nessa perspectiva, “o estudo de caso é uma estratégia metodológica do tipo exploratório, descritivo e

interpretativo (Huberman, 1991; Yin, 2005; Mucchielle 1996 apud oliveira, 2007. p. 55).

Portanto, o estudo de caso é uma estratégia metodológica que assume características exploratórias, descritivas e interpretativas, dependendo da pergunta central, dos objetivos e da abordagem adotadas pelo pesquisador. Essa flexibilidade permite que ele seja utilizado para lidar com características pouco conhecidas, explorar e descrever contextos e processos em detalhes, e interpretar relações e significados em situações específicas e reais

Ademais, reconhecendo as exigências contemporâneas por soluções educacionais inovadoras que acompanhem os avanços tecnológicos e científicos, o estudo de caso se mostra adequado por permitir uma análise contextualizada e abrangente da realidade investigada, possibilitando a produção de conhecimentos relevantes para o desenvolvimento social e a qualificação das práticas educacionais.

Segundo Gil (2008), a pesquisa bibliográfica e o estudo de caso são procedimentos metodológicos que se complementam e ampliam significativamente a compreensão do objeto investigado, sendo amplamente empregados em investigações qualitativas de natureza exploratória. Nessa perspectiva, a articulação entre esses dois métodos possibilitou uma análise sistemática e criteriosa, promovendo a integração entre teoria e prática de forma crítica e fundamentada.

Assim, enquanto a pesquisa bibliográfica fornece o embasamento teórico indispensável à construção do referencial conceitual, o estudo de caso permite a apreensão aprofundada do fenômeno em seu contexto real. A articulação entre esses dois procedimentos metodológicos contribuiu significativamente para a elaboração de um produto educacional mais estruturado, coerente e significativo, especialmente frente aos desafios enfrentados ao longo do desenvolvimento da investigação.

6.2 Percurso metodológico

Além de facilitar a comunicação científica, detalhar as etapas meticulosamente da pesquisa, contribuindo para garantir a transparência e

demonstrando como a investigação foi desenvolvida, as fases ou o percurso metodológico proporciona um entendimento claro e estruturado do processo. Ver quadro 08.

Quadro 8 - Etapas e procedimentos da pesquisa

ETAPAS	PROCEDIMENTOS
	- Concepção do problema, seus questionamentos e objetivos; - Revisão bibliográfica; - Apresentação do documento para Concessão de Pesquisa de Campo - Criação e validação dos instrumentos de coleta de dados (Questionários e entrevista); - Apresentação e coleta de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) - Aplicação dos instrumentos de coletas de dados – aplicação de questionários misto junto aos professores. - Aplicação dos instrumentos de coletas de dados - entrevista semiestruturada junto a coordenação pedagógica. - Análise e resultados dos dados; - Elaboração final da dissertação e do produto pedagógico.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Essa sequência sistemática inclui desde a formulação das perguntas e dos objetivos da pesquisa, a revisão da literatura, a seleção e aplicação dos instrumentos de coleta e a análise de dados, até a interpretação dos resultados e as considerações finais. Além disso, inclui uma discussão e reflexão crítica sobre a abordagem teórica adotada, explicitando quanto a finalidade, quanto os objetivos e as técnicas de aquisição de dados empregados, garantindo assim, uma compreensão integral e contextualizada do percurso investigativo.

Com o intuito de responder aos questionamentos da pesquisa e atingir os objetivos definidos, alguns instrumentos específicos para o levantamento de informações e coleta de dados foram estabelecidos. Desde o primeiro momento e ao longo de todo o percurso investigativo, realizou-se revisão bibliográfica, pesquisa e análise documental sobre metodologias ativas, com destaque para a SAI, a Taxonomia de Bloom e o ensino de Astronomia na Educação Básica.

A etapa de investigação in loco foi realizada no período de 5 de fevereiro a 3 de abril de 2025, contemplando fase de coleta de dados. A etapa

preliminar a essa fase, envolveu a submissão do documento de liberação do Centro de Ensino João Paulo II, por meio da Carta de Apresentação para Concessão de Pesquisa de Campo (Anexo A), fornecida pelo PPGEED, à gestora da escola.

Esse procedimento foi fundamental para assegurar a conformidade com os requisitos administrativos e éticos necessários à realização da pesquisa no ambiente educacional, garantindo a legitimidade e a transparência do processo investigativo. A formalização desse trâmite reforça a importância de alinhar as práticas de pesquisa às normativas institucionais, assegurando o respeito aos protocolos éticos e a integridade do estudo.

Com a aprovação da instituição escolar como cenário da investigação, iniciamos a fase exploratória junto à equipe gestora, aos professores e à coordenação pedagógica, com o objetivo de verificar a viabilidade da pesquisa, levantar informações relevantes sobre o contexto institucional e organizar a aplicação dos instrumentos de coleta de dados. Segundo Gil (2002), a fase exploratória é fundamental, pois permite uma compreensão mais profunda do contexto e das dinâmicas envolvidas, possibilitando ajustes na metodologia e garantindo que uma intervenção seja adaptada às realidades e necessidades

Após essa etapa, os participantes da pesquisa receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo B), no qual formalizaram sua autorização para a utilização dos dados coletados. Neste momento, apresentamos detalhadamente os objetivos e a justificativa da pesquisa à gestão e aos professores da escola, destacando de forma clara e explícita sua relevância e os benefícios esperados tanto para a pesquisa quanto para os envolvidos. Essa abordagem visou garantir a compreensão completa dos propósitos da pesquisa, bem como o compromisso ético e a cooperação dos participantes, fundamentais para garantir a qualidade e a integridade dos dados coletados.

Logo após os primeiros contatos, iniciamos o diálogo com a gestão da escola para a coleta de informações sobre a instituição. Este momento justificase pela necessidade de obter informações completas e contextualizadas que não são plenamente acessíveis por meio de documentos oficiais ou observação direta. Esse procedimento de coleta de dados sobre a infraestrutura física e educacional possibilitou identificar tanto a quantidade quanto as condições dos

espaços físicos, como salas de aula, laboratórios, auditório e quadra, além de levantar informações sobre a disponibilidade de recursos didáticos e a composição do corpo administrativo e docente, oferecendo subsídios relevantes para as análises da pesquisa.

No momento seguinte, avançamos para o processo de adaptação do questionário, sendo necessária sua validação para garantir a clareza, pertinência e alinhamento dos itens aos objetivos da investigação. Nesse contexto, a aplicação de um pré-teste revelou-se fundamental, por constituir uma etapa do processo de validação que assegura a confiabilidade, a consistência e a precisão do instrumento na coleta das informações desejadas. Quanto a validação dos questionários, Gil (2002) enfatiza que

Na análise, procura-se verificar se todas as perguntas foram respondidas adequadamente, se as respostas dadas não denotam dificuldade no entendimento das questões, se as respostas correspondentes às perguntas abertas são passíveis de categorização e de análise, enfim, tudo o que puder implicar a inadequação do questionário enquanto instrumento de coleta de dados (Gil, 2002, p. 120)

A aplicação do pré-teste, foi realizada como uma etapa fundamental no processo de validação do questionário, visando identificar e corrigir possíveis problemas antes de sua aplicação junto aos participantes da pesquisa. Para Gil (2002), entrevistadores de pré-teste devem ser especializados e experientes, com amplo conhecimento sobre a temática pesquisada, conduzindo entrevistas teóricas, analisando respostas dos participantes e discutindo objetivos e estrutura, garantindo dados confiáveis e de qualidade.

Para validar o questionário de nossa pesquisa, contamos com a colaboração de quatro educadores especializados na temática. Essa etapa continha feedback detalhado sobre a clareza das perguntas, o tempo necessário para responder às possíveis dificuldades. Essa abordagem possibilitou ajustes e aprimoramentos no questionário, garantindo sua eficácia e adequação ao público-alvo, além de aumentar a

Na sequência, iniciamos a coleta de dados por meio dos instrumentos elaborados para a pesquisa. Os procedimentos permitiram uma compreensão das percepções, experiências e necessidades dos participantes em relação a temática. Para concretizar essa fase, quanto aos objetivos, utilizamos a pesquisa exploratória e descritiva. O caráter exploratório da pesquisa nos permitiu

conhecer melhor o tema pesquisado, visto que pretendíamos pavimentar lacunas e informações mais substanciais do processo de ensino de Astronomia, conectado ao método ativo sala de aula invertida na aprendizagem à Taxonomia de Bloom.

Segundo Gil (2002) as pesquisas exploratórias

têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições (Gil, 2002, p 41).

Enquanto a pesquisa exploratória, busca entender o problema ou formular hipóteses, a descritiva tem um caráter de descrever as características de uma população ou ocorrência e situações específicas. Nessa direção, Gil (2002, p. 42) ressalta que “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. Focando na descrição de informações mais específicas e detalhadas das características, dos comportamentos e das condições presentes na realidade dos participantes da investigação, utilizamos como fontes de pesquisa descritiva o questionário misto (Apêndice A).

A aplicação de questionário (Anexo X) foi realizada junto aos professores dos componentes curriculares de Ciência e Geografia responsáveis em lecionar os objetos de conhecimento da Astronomia, combinando perguntas abertas e fechadas. Esse formato permite aos participantes tanta liberdade de expressar suas opiniões de maneira mais específica e subjetiva quanto as possibilidades de selecionar respostas predefinidas, garantindo a padronização de dados específicos.

Essa abordagem visou equilibrar a coleta de informações qualitativas, ampliando a compreensão das especificações investigadas e fornecendo elementos analíticos à pesquisa. De acordo com Gil (2008), o questionário é definido como um instrumento composto por um conjunto de perguntas direcionadas a indivíduos, com o objetivo de coletar informações sobre diversos aspectos, como conhecimentos, opiniões, sentimentos, valores, interesses e expectativas.

Posteriormente a essa etapa, iniciamos a entrevista semiestruturada com a coordenação pedagógica do CE João Paulo II, no sentido de analisar de que forma a metodologia da sala de aula invertida, articulada com a Taxonomia de Bloom, estava sendo aplicada, qual sua influência nos processos pedagógico, e se estava incorporada ao planejamento e à prática docente.

Como umas das técnicas de coleta de dados da pesquisa, a entrevista semiestruturada, em linhas gerais, parte de certos questionamentos básicos, embasados em teorias e hipóteses relevantes para a pesquisa (Triviños, 1987). Ainda para o autor, esse formato permite uma interação mais dinâmica e flexível, na qual o entrevistador tem um conjunto de questões predefinidas, mas que tem a liberdade de acrescentar outras, caso surjam necessidades durante a interação.

Inicialmente, este instrumento de coleta de dados não estava previsto no planejamento metodológico da pesquisa. No entanto, sua inclusão tornou-se necessária para suprir a carência de informações sobre a temática, especialmente diante da ausência de capacitação dos professores e da intervenção pedagógica, aspectos já detalhados anteriormente. Adicionalmente, a alteração no procedimento técnico da investigação, que passou de uma intervenção pedagógica para um estudo de caso, exigiu ajustes na metodologia, a fim de assegurar a coleta de dados consistentes e relevantes junto à coordenação pedagógica.

A incorporação desse instrumento foi, portanto, uma decisão estratégica, fundamentada na necessidade analítica da compreensão sobre a aplicação prática da metodologia em questão e de superar as limitações identificadas ao longo do processo de desenvolvimento da pesquisa. Essa flexibilidade metodológica, alinhada a um rigor científico, permitiu que a investigação se ajustasse às circunstâncias impostas pelo contexto, mantendo o foco na qualidade e na confiabilidade dos resultados.

Após a aplicação do questionário misto e da entrevista semiestruturadas, devidamente contextualizadas e adaptadas às particularidades da pesquisa e ao percurso investigativo, deu-se início à fase de análise e discussão dos dados. Concluída essa etapa, passou-se à elaboração final da dissertação e do produto pedagógico, com base na análise dos dados

coletados e nas considerações teóricas que fundamentaram a proposta desenvolvida.

6.3 Local e participantes da pesquisa

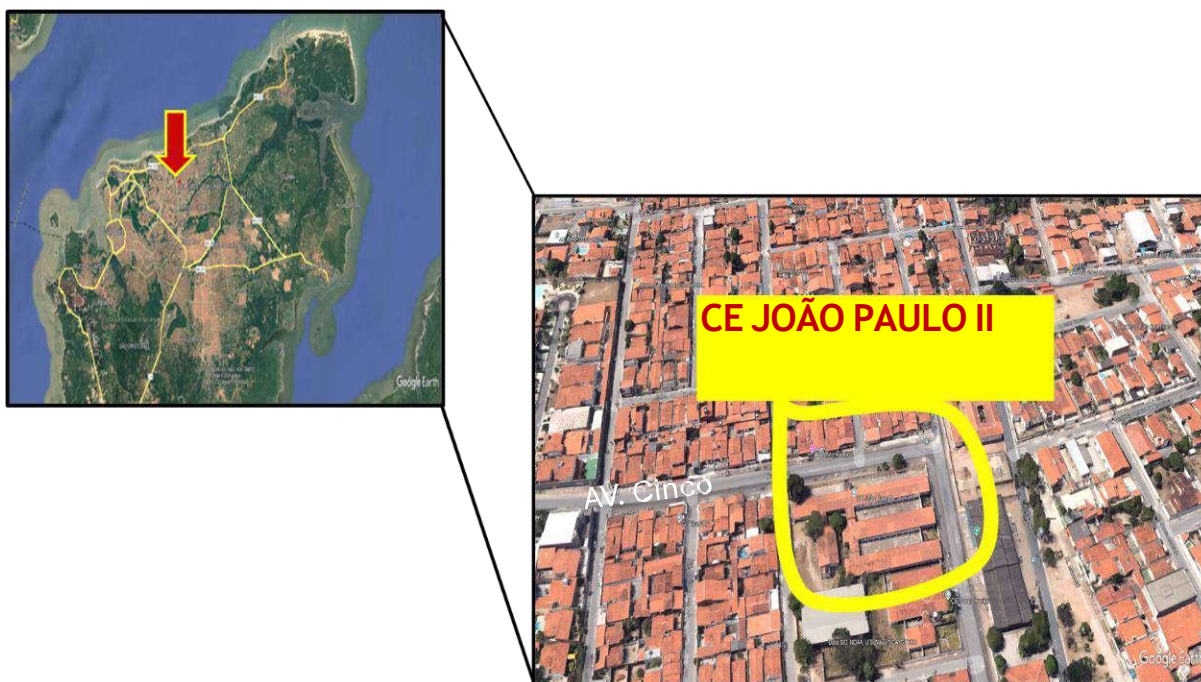
A pesquisa foi realizada no Centro de Ensino João Paulo II (Ver figura 12), uma escola da rede pública estadual localizada na Avenida Cinco, no Conjunto Habitacional Turu (Figura 13), em São Luís, Maranhão, no período de 5 de fevereiro a 3 de abril de 2025. A instituição teve sua origem na Unidade Integrada João Paulo II, fundada em 1º de agosto de 1979, e seu nome foi escolhido em homenagem ao Papa João Paulo II.

Figura 12 - Fachada do Centro de Ensino João Paulo II



Fonte: Pesquisa empírica (2025)

Figura 13 - Localização do Centro de Ensino João Paulo II



Fonte: Google Earth (2025)

Centro de Ensino João Paulo II tem como missão Instrumentalizar o educando de valores, princípios, habilidades, capacidades e competências cognitivas e socioemocionais, que lhe proporcione uma educação de excelência, pública, gratuita e laica, levando a aprendizagem significativa, por meio da indissociabilidade do ensino, da pesquisa e da extensão, formando pessoas capazes de intervir de forma responsável na sociedade e no mundo do trabalho.

A equipe gestora da instituição é formada pela diretoria geral, duas diretorias adjuntas, coordenação pedagógica, apoio pedagógico e secretaria escolar. Além disso, a instituição conta com 15 servidores administrativos, entre os quais estão copeiros, agentes de serviços gerais e porteiros.

A escola funciona em três turnos: matutino, vespertino e noturno. De acordo com os dados de 2025, no período da manhã, atende 420 alunos do ensino médio; à tarde, 450 alunos do ensino fundamental; e à noite, 230 estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA). No turno vespertino, turno escolhido para nossa investigação, a escola conta com 28 professores responsáveis pelos componentes curriculares de Artes, Ciências, Educação Física, Filosofia, Língua Inglesa, Matemática e Língua Portuguesa.

A infraestrutura da instituição conta com 14 salas de aula, sendo 11 utilizadas no turno vespertino para as turmas do ensino fundamental. Além disso, a escola dispõe de biblioteca, sala de recurso AEE (Atendimento Educacional Especializado), auditório, quatro banheiros, pátio, refeitório, quadra esportiva e outros espaços essenciais para a comunidade escolar. Há também um laboratório de informática, que atualmente está inoperante. Ver figuras de 14 a 21.

Figura 14 - Sala de aula



Fonte: Pesquisa empírica (2025)

Figura 15 - Biblioteca



Fonte: Pesquisa empírica (2025)

Figura 16 - Auditório



Fonte: Pesquisa empírica (2025)

Figura 17 – Laboratório



Fonte: Pesquisa empírica (2025)

Figura 18- Sala de recurso AEE



Fonte: Pesquisa empírica (2025)

Figura 19 - Quadra



Fonte: Pesquisa empírica (2025)

Figura 20 - Área externa



Fonte: Pesquisa empírica (2025)

Figura 21 - Pátio



Fonte: Pesquisa empírica (2025)

No que diz respeito aos recursos didáticos digitais, a escola possui três notebook e dois projetores (datashow). No entanto, o acesso à internet é restrito aos servidores, o que dificulta os alunos de utilizarem esse recurso para fins educacionais. De acordo com uma política da Secretaria de Educação do Estado, o acesso à internet é restrito aos servidores, o que, embora possa ter justificativas relacionadas à segurança ou à gestão de recursos, acaba por limitar as possibilidades de inovação e aprimoramento dos processos educativo.

Em resumo, a escola oferece boas condições de infraestrutura, com uma aparência nova e bem conservada, refletindo um ambiente limpo e organizado. No entanto, ainda existem algumas limitações funcionais, como a quadra esportiva desativada e o laboratório de informática sem condições de uso, que precisam ser revitalizados para ampliar as oportunidades de aprendizagem. Além disso, a restrição de acesso à internet para os alunos representa um desafio para a incorporação de práticas educacionais que demandam conectividade e uso de recursos digitais, aspectos essenciais para a educação no século XXI. Apesar desses pontos, a escola mantém um ambiente acolhedor e propício para o desenvolvimento educacional.

Participaram da pesquisa quatro professores, todos responsáveis por lecionar conteúdos de Astronomia em suas respectivas séries, sendo três da disciplina de Ciências (7º, 8º e 9º anos) e um de Geografia (8º e 9º anos), por meio da aplicação de questionários. Ambas as disciplinas estão contempladas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como responsáveis pelos objetos de conhecimento relacionados à Astronomia.

A inclusão da disciplina de Ciências se justifica pelo fato de que, na BNCC (2018), a Astronomia é abordada principalmente no eixo temático "Terra e Universo". Esse eixo contempla conceitos como os movimentos da Terra, o Sistema Solar, as estações do ano, a origem do universo e a exploração espacial, estando diretamente relacionado ao desenvolvimento das habilidades científicas dos alunos. Além disso, a participação dos professores de Ciências nesta investigação também se deve ao número reduzido de professores de Geografia na instituição, o que torna necessário integrar esforços entre as áreas para garantir a abordagem adequada dos conteúdos.

A disciplina de Geografia também contempla a Astronomia na BNCC, especialmente ao tratar de orientação espacial, fusos horários e relações entre

os movimentos terrestres e os fenômenos climáticos e ambientais. Dessa forma, a presença de professores dessas duas disciplinas na pesquisa reflete a abordagem interdisciplinar recomendada pela BNCC para o ensino da Astronomia no Ensino Fundamental.

Além da participação dos professores das disciplinas envolvidas, a investigação contou com a colaboração da coordenação pedagógica, cuja contribuição foi fundamental para a análise da implementação da metodologia da sala de aula invertida, articulada à Taxonomia de Bloom, no contexto escolar, especificamente no ensino de Astronomia.

A partir dessa perspectiva, foi possível compreender os impactos dessa abordagem nos processos pedagógicos, bem como verificar se ela estava efetivamente integrada ao planejamento e à prática docente no ensino de Astronomia. A coleta de dados foi realizada por meio de uma entrevista semiestruturada, permitindo uma análise relevantes sobre a organização pedagógica, as estratégias didáticas adotadas e o suporte oferecido aos docentes referentes a temática da pesquisa.

Por questões éticas de pesquisa e em conformidade com os princípios de confidencialidade e anonimato, os nomes reais dos participantes foram preservados, garantindo a proteção de sua privacidade e o cumprimento das diretrizes éticas que regem a condução do estudo. Assim, optamos por atribuir aos participantes nomes de planetas do Sistema Solar, como Júpiter, Urano, Netuno e Marte para os professores, e Vênus para a coordenação pedagógica, sem considerar sua posição ou importância no Sistema Solar. Essa escolha teve como objetivo evitar qualquer associação direta com o contexto escolar.

Tendo sido discutidas as abordagens teóricas que fundamentam a investigação científica, o local e os participantes da pesquisa, torna-se necessária a análise e interpretação dos resultados obtidos. Essa fase compreende a aplicação sistemática dos instrumentos de coleta de dados no ambiente educacional.

6.4 Análise e discussão dos dados

Nesta seção, descrevemos os procedimentos adotados para a aplicação dos instrumentos de coleta de dados, com destaque para o questionário misto e a entrevista semiestruturada. Em seguida, apresentamos a análise, a discussão e as considerações sobre os resultados de forma crítica e reflexiva, contextualizando e interpretando-os com base no referencial teórico e nos objetivos da investigação.

A interpretação dos dados será realizada em duas etapas: primeiramente, analisaremos as respostas obtidas pelos professores por meio do questionário misto e, posteriormente, examinaremos as informações coletadas na entrevista semiestruturada com a coordenação pedagógica.

A transição entre teoria e prática tem como objetivo evidenciar de que forma os conceitos previamente explorados se concretizam na realidade educacional analisada, contribuindo para uma compreensão crítica, contextualizada e detalhada do fenômeno em estudo. Nesse sentido, a análise e discussão dos dados coletados configuram-se como etapas fundamentais para identificar, interpretar e refletir sobre as evidências empíricas com base no referencial teórico, permitindo verificar em que medida os elementos conceituais se manifestam no cotidiano da prática educativa.

Na pesquisa científica, a fase de interpretação dos dados desempenha um papel central, sendo responsável por apresentar os resultados e fundamentar as conclusões. Para Marconi e Lakatos (1996), as conclusões serão definitivas ou provisórias, abrindo possibilidades para investigações futuras. Sendo assim, com finalidade de especificar com rigor o foco de uma investigação, a escolha adequada da técnica de amostragem é essencial para se chegar a um resultado final satisfatório.

A presente análise e discussão teve como objetivo interpretar os dados encontrados dos participantes da investigação, com foco em suas percepções sobre as metodologias ativas, especialmente a Sala de Aula Invertida no ensino de Astronomia, em articulação com a Taxonomia de Bloom. A análise foi dividida em duas etapas: a primeira, dedicada à interpretação dos dados obtidos por meio do questionário misto aplicado aos professores, e a

segunda, à avaliação das informações provenientes da entrevista semiestruturada realizada com a coordenação pedagógica.

O questionário foi estruturado em quatro partes. A primeira parte do questionário trata do perfil dos respondentes, considerando aspectos como faixa etária, tempo de atuação docente, nível de formação acadêmica, disciplinas e ano lecionadas. Esses dados foram essenciais para contextualizar as respostas e identificar possíveis padrões entre experiência profissional e adoção da SAI.

Na segunda parte, buscou-se avaliar o nível de conhecimento e uso das metodologias ativas, com destaque para a Sala de Aula Invertida. Foram investigadas questões como a familiaridade dos professores com essas metodologias, a sua participação em formações e a frequência de utilização do SAI no ensino de Astronomia. Esse momento permitiu identificar o grau de disseminação da abordagem e eventuais lacunas na formação docente.

A terceira parte do questionário explorou o conhecimento sobre a Taxonomia de Bloom e sua relação com a SAI. Os professores foram questionados sobre seu nível de familiaridade com essa estrutura de categorização dos objetivos de aprendizagem e como tiveram contato com seus conceitos. Além disso, foram avaliadas a percepção dos docentes sobre a aplicabilidade da Taxonomia de Bloom na organização das atividades da SAI no ensino de Astronomia.

Por fim, na quarta parte abordaremos as práticas e desafios na implementação do SAI no ensino de Astronomia. Os professores relataram os resultados obtidos, como o impacto da metodologia na participação dos alunos, na compreensão dos conteúdos e no desenvolvimento de habilidades cognitivas. Além disso, foram identificados os principais desafios enfrentados, incluindo dificuldades no planejamento, motivação dos alunos e acesso a recursos tecnológicos.

Os questionários foram elaborados utilizando a plataforma Google Forms e estruturados com um total de 16 (dezesesseis) questões. Desse conjunto, 13 (treze) questões foram de caráter fechado, incluindo perguntas de múltipla escolha e caixas de seleção, enquanto as 03 (três) restantes foram abertas, permitindo que os participantes expressassem suas percepções de forma mais detalhada e específica. Para garantir maior alcance e acessibilidade, os questionários foram disponibilizados aos professores por meio de seus e-mails

institucionais e via WhatsApp, proporcionando flexibilidade no acesso e no preenchimento.

A aplicação dos questionários foi realizada com quatro professores que lecionam conteúdos de Astronomia, sendo três da área de Ciências e um de Geografia. Essa abordagem possibilitou a coleta de diferentes perspectivas e experiências relacionadas ao ensino dos Astro. A escolha dessa amostragem é significativa, pois representa 100% dos professores da instituição que atuam no ensino dos objetos de conhecimento da Ciência, abrangendo todos os profissionais diretamente envolvidos com esse tema específico. Além disso, a participação de professores diferentes componentes curriculares reflete a interdisciplinaridade do tema, uma vez que a Astronomia é abordada em diferentes contextos curriculares.

Segundo Gil, 2008, quando a amostragem é rigorosamente selecionada, os resultados obtidos apresentam alta correspondência com aqueles que seriam possíveis caso fossem possíveis incluir todos os elementos da população. Nesse sentido Bottentuit (2010) identifica uma amostra como grupo de indivíduos, cujas respostas contribuem para a obtenção das informações necessárias ao processo de investigação

Por se tratar de uma pesquisa com abordagem qualitativa, o método de amostragem adotado foi o não probabilístico por conveniência, amplamente utilizado em estudos dessa natureza. Essa estratégia baseia-se em critérios que priorizam a acessibilidade e a relevância dos sujeitos em relação aos objetivos da investigação. Conforme destacado por Malhotra (2001), essa abordagem permite uma análise detalhada e contextualizada dos fenômenos estudados.

No contexto desta pesquisa, a amostragem por conveniência favoreceu a identificação de padrões, desafios e percepções relacionados à adoção da metodologia ativa sala de aula invertida em articulação com a Taxonomia de Bloom no ensino de Astronomia, garantindo a confiabilidade e a qualidade dos dados coletados.

Segundo Lüdke e André (1986), a amostragem por conveniência é adequada quando o objetivo é explorar um fenômeno com maior detalhamento, sem a pretensão de generalizações amplas. Em pesquisas qualitativas, como os estudos de caso, a seleção dos participantes deve ser orientada pela relevância e acessibilidade, priorizando indivíduos que possam oferecer contribuições

significativas ao tema investigado. Nesse sentido, optou-se por esse tipo de amostragem em razão da disponibilidade dos docentes e da pertinência de suas experiências para os objetivos da pesquisa, permitindo uma compreensão abrangente do fenômeno em estudo

Por razões éticas de pesquisa e em conformidade com os princípios de confidencialidade e anonimato, optamos por atribuir nomes de planetas aos participantes, preservando assim a privacidade e a identidade de cada um. Dessa forma, os nomes reais dos participantes não serão revelados em nenhuma etapa do estudo, garantindo o sigilo absoluto de suas informações. Para essa finalidade, escolhemos os nomes dos planetas Júpiter, Urano, Netuno e Marte como pseudônimos, de modo a facilitar a identificação dos participantes durante a análise dos dados, sem comprometer sua identidade real. Essa abordagem assegura que os princípios éticos da pesquisa sejam respeitados, mantendo a integridade e a confiança no processo investigativo.

Quanto ao próximo procedimento adotado para a obtenção de dados, a entrevista semiestruturada foi aplicada à coordenação pedagógica da escola com o objetivo de compreender a implementação da metodologia da sala de aula invertida, em articulação com a Taxonomia de Bloom, seu impacto nos processos educativos, sua integração ao planejamento e à prática dos professores.

A entrevista semiestruturada foi estruturada em 13 (treze) perguntas, elaboradas de forma flexível para combinar questões predefinidas com a possibilidade de adaptações durante o diálogo, conforme as respostas e percepções trazidas pelo entrevistado. Essa abordagem permitiu explorar os temas de maneira específica, mantendo o foco nos objetivos da pesquisa ao mesmo tempo em que se abria espaço para discussões emergentes e relevantes ao contexto da investigação. O procedimento foi gravado, com a devida autorização do entrevistado, para garantir a fidelidade das informações e facilitar a análise posterior dos dados.

A entrevista semiestruturada iniciou com uma pergunta que visa traçar o perfil do entrevistado, coletando informações sobre sua trajetória profissional, formação e atuação. Essa abordagem é essencial para contextualizar a experiência do entrevistado, fornecendo dados relevantes sobre seu tempo de atuação e o contexto escolar em que está inserido. Em seguida, abordou as metodologias ativas, investigando o entendimento do entrevistado sobre o tema,

o alinhamento com a visão pedagógica da instituição, a formação oferecida aos professores e os impactos percebidos na compreensão dos alunos.

A parte seguinte focou na sala de aula invertida, discutindo sua definição, as mudanças na dinâmica das aulas, as resistências enfrentadas e sua relação com a Taxonomia de Bloom. Por fim, a entrevista avalia os impactos dessa metodologia, especialmente no ensino de Astronomia, e oferece ao entrevistado a oportunidade de compartilhar exemplos práticos e reflexões adicionais.

Por razões éticas inerentes à pesquisa, o nome real do participante não foi divulgado. Optou-se, portanto, pela atribuição de um nome fictício à entrevistada, escolhendo o nome do planeta Vênus, como forma de preservar sua identidade. Essa medida visa garantir o anonimato e a confidencialidade das informações, assegurando que nenhum dado pessoal seja exposto em nenhum momento do estudo

As respostas dos participantes da pesquisa foram apresentadas por meio de quadros e tabelas, organizadas conforme a natureza dos dados coletados. Esses instrumentos foram estruturados a partir dos blocos temáticos do questionário, permitindo uma visualização mais sistemática das informações, bem como a identificação de tendências e possíveis correlações entre as respostas. Essa sistematização facilita a visualização e interpretação dos dados coletados, garantindo maior clareza na análise e conformidade com as normas técnicas estabelecidas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

6.4.1 Dos dados coletados dos professores

A educação é um campo dinâmico, plural e complexo, no qual o perfil e a atuação dos professores desempenham um papel fundamental no ato pedagógico. Compreender as características dos docentes no mundo contemporâneo, marcado pelo rápido avanço das tecnologias digitais e pela crescente inclusão de metodologias ativas, como a Sala de Aula Invertida, é fundamental para identificar potencialidades e desafios na prática pedagógica.

Fatores como faixa etária, formação acadêmica e experiência profissional influenciam diretamente a adoção e a efetividade dessas abordagens, especialmente em áreas interdisciplinares como o ensino de Astronomia.

Neste contexto, os dados coletados por meio de um questionário aplicado a professores da CE João Paulo II forneceram informações relevantes sobre o perfil desses profissionais e suas implicações para a atuação em sala de aula. O grupo pesquisado foi composto por quatro docentes, representando a totalidade (100%) dos professores diretamente envolvidos no ensino de Astronomia na instituição, nas séries do 7º, 8º e 9º. Ver Tabela 1.

Tabela 1 - Perfil dos professores

VARIÁVEL	CATEGORIA	QUANTIDADE	%	ANO
Componente curricular	Ciências	03	75%	7º, 8º e 9º
	Geografia	01	25%	8º e 9º
Faixa etária	22 a 32 anos	01	25%	
	33 a 43 anos	02	50%	
	44 a 54	01	25%	
Tempo de atuação	Mais de 10 anos	04	100%	
Titulação	Mestrado	03	75%	
	Especialização	01	25%	

Fonte: Pesquisa empírica (2025)

Segundo os dados, o grupo pesquisado é composto por docentes que atuam diretamente no ensino de Astronomia na instituição, sendo três do componente curricular de Ciências (7º, 8º e 9º anos) e um de Geografia (8º e 9º anos). Essa distribuição reforça a natureza interdisciplinar da Astronomia, que demanda a integração de conhecimentos das Ciências Naturais e das Ciências Humanas para uma abordagem mais abrangente e significativa. Além disso, evidencia a necessidade de estratégias didáticas diversificadas e alinhadas às novas metodologias ativas, favorecendo a construção do conhecimento de forma holística, dinâmica e contextualizada.

Portanto, a presença de professores de Ciências e Geografia no ensino de Astronomia reflete uma abordagem interdisciplinar. Fazenda (2011), argumenta que a interdisciplinaridade é essencial para a compreensão de temas complexos, pois permite a integração de diferentes perspectivas. No entanto, é necessário que os professores trabalhem de forma colaborativa, planejando atividades que integrem os saberes das duas disciplinas.

A distribuição etária dos professores indica um corpo docente diversificado, com uma forte presença de profissionais na faixa dos 33 a 43 anos, que representam 50% do grupo. Essa faixa etária inclui professores com experiência intermediária, entre 5 e 15 anos de atuação, que já consolidaram suas práticas pedagógicas e um estágio de maturidade profissional. Ademais, 25% dos professores estão na faixa de 22 a 32 anos, indicando uma entrada significativa de profissionais mais jovens no corpo docente.

Esses professores, em início de carreira, contribuem com inovação e familiaridade com recursos digitais, mas ainda estão em fase de desenvolvimento profissional, o que reforça a necessidade de programas de formação continuada para apoiá-los. Saviani (2007), ressalta que a troca de experiências entre gerações é fundamental para a renovação das práticas pedagógicas.

Segundo Libâneo (2008), a escola é um ambiente de interação entre diferentes gerações, no qual o conhecimento dos mais experientes e a inovação dos mais jovens se complementam para construir uma educação significativa. Portanto, a escola é um espaço dinâmico onde diferentes gerações interagem, promovendo uma troca de conhecimento. Essa complementaridade favorece um contexto de aprendizado relevante, equilibrando tradição e modernidade.

Além disso, todos os participantes declararam possuir mais de 10 anos de experiência no magistério, um dado relevante que sugere uma experiência corpo docente e consolidada na prática pedagógica. Segundo Huberman (1992), professores com mais de uma década de atuação tendem a ter maior estabilidade metodológica e uma identidade profissional mais definida, podendo, assim, enfrentar desafios com mais autonomia e segurança.

A experiência dos professores pode ser um ponto forte, mas também um desafio. Professores experientes tendem a ter maior segurança em sala de aula, mas podem apresentar resistência a mudanças e inovações pedagógicas.

Imbernón (2011), destaca a importância de os professores estarem abertos a novas metodologias, especialmente em áreas que demandam atualização constante, como a Astronomia.

No que se refere à formação acadêmica, 75% dos professores possuem mestrado, enquanto 25% têm especialização. Esse dado evidencia um alto nível de qualificação, o que pode indicar um compromisso com a formação continuada e o aprimoramento das práticas pedagógicas. Segundo Tardif (2000), a formação continuada, especialmente em nível de pós-graduação, contribui para a construção de saberes docentes mais especializados, o que pode refletir em práticas pedagógicas mais fundamentadas e críticas. A presença de professores com mestrado indica um alto nível de qualificação acadêmica e uma possível inserção de metodologias mais atualizadas no ensino de Astronomia, visto que a pós-graduação *stricto sensu* promove a pesquisa e o desenvolvimento de novas abordagens pedagógicas.

A análise dos dados evidencia um grupo de professores altamente qualificados e experientes, cuja diversidade etária pode ser um diferencial na prática pedagógica, desde que acompanhada de políticas institucionais de valorização e formação continuada. Acredita-se que colaboração entre docentes mais jovens e mais experientes favorece a troca de conhecimentos, permitindo que a inovação e a tradição se complementam no ensino de temas complexos, como a Astronomia. No entanto, para que essa diversidade se traduza em benefícios efetivos, é fundamental que a escola promova espaços de diálogo, incentivo à formação interdisciplinar e apoio à adoção de metodologias ativas, garantindo um ambiente dinâmico, inclusivo e alinhado às demandas educacionais contemporâneas.

Na segunda parte da aplicação do questionário, buscamos avaliar o nível de conhecimento e a aplicação das metodologias ativas, com ênfase na Sala de Aula Invertida. O conhecimento sobre metodologias ativas de ensino tem se tornado um tema central no contexto educacional atual, especialmente com a crescente demanda por abordagens que favoreçam a aprendizagem significativa e o protagonismo dos alunos. Esse momento permitiu identificar e analisar a disseminação dessa abordagem entre os docentes e identificar possíveis lacunas em sua formação. Para isso, investigamos a familiaridade dos professores com essas metodologias, sua participação em capacitações e a

frequência com que utilizam a SAI no ensino de Astronomia. Ver tabela 2.

Tabela 2 - Conhecimento sobre Metodologias Ativas e Sala de Aula Invertida

PERGUNTAS	RESPOSTA	QUANTIDADE	%
Você já ouviu falar sobre metodologias ativas?	Sim	04	100%
Qual é o seu nível de conhecimento sobre as metodologias ativas de ensino?	Avançado	01	25%
	Intermediário	03	75%
Você já participou de formações ou cursos sobre metodologias ativas?	Sim	03	75%
	Não	01	25%

Fonte: Pesquisa empírica (2025)

Quando questionados sobre as metodologias ativas de ensino, **“Você já ouviu falar sobre metodologias ativas de ensino?”**, 100% dos professores participantes afirmaram já ter ouvido falar sobre essa abordagem. Esse dado indica uma familiaridade inicial com o conceito. No entanto, ao analisar a questão seguinte, **“Qual é o seu nível de conhecimento sobre metodologias ativas?”**, observa-se que apenas 25% dos docentes se consideram com conhecimento avançado, enquanto a maioria (75%) afirmou possuir um entendimento intermediário. Esse dado revelou um potencial para aprimoramento na aplicação prática dessas metodologias, especialmente considerando que a adoção de estratégias ativas exige um aprofundamento teórico e domínio dos recursos didáticas envolvidas.

A literatura educacional aponta que as metodologias ativas, como a SAI, promovem maior engajamento dos estudantes e favorecem a construção do conhecimento de forma mais significativa (Bacich; Moran, 2018). No entanto, para (Moran, 2015) sua implementação efetiva depende do preparo docente, tanto no planejamento pedagógico quanto na adaptação de estratégias avaliativas e no uso de tecnologias digitais. A predominância de um nível intermediário de conhecimento entre os professores sugeriu que, embora compreendessem os princípios das metodologias ativas, pudessem enfrentar desafios na transposição didática desses conceitos para a prática em sala de aula.

Dessa forma, torna-se essencial que a escola ofereça oportunidades de formação continuada, promovendo capacitações específicas sobre metodologias ativas e incentivando a troca de experiências entre os docentes. Como destaca Freire (1996), a prática educativa é um processo dinâmico que

exige constante reflexão e atualização, especialmente em um cenário educacional cada vez mais impactado pelas novas tecnologias e pelas mudanças nos perfis de aprendizagem dos alunos. Assim, o fortalecimento do conhecimento dos professores sobre metodologias ativas pode contribuir para um ensino mais inovador, colaborativo e alinhado às necessidades do século XXI.

Nos dados obtidos na pergunta **"Você já participou de formações ou cursos sobre metodologias ativas?"**, indicaram que 75% dos professores participaram de cursos ou formações sobre metodologias ativas, enquanto 25% relataram não ter tido essa experiência. Esse alto percentual de docentes com formação prévia demonstra uma conscientização crescente sobre a importância de atualizar as práticas pedagógicas e explorar novas abordagens no ensino. No entanto, o fato de 25% dos professores ainda não terem participado de tais formações pode indicar uma lacuna de acesso a oportunidades de capacitação ou uma falta de incentivo institucional para o desenvolvimento contínuo desses profissionais.

Estudos apontam que a formação contínua é essencial para a adoção bem-sucedida de metodologias ativas, como a Sala de Aula Invertida, uma vez que elas exigem habilidades específicas tanto no planejamento quanto na aplicação de tecnologias educacionais (Moran, 2015). A ausência de capacitação formal em metodologias ativas para uma parte significativa dos docentes pode representar um obstáculo à implementação dessas estratégias de maneira eficaz. A escola deve proporcionar oportunidades de formação continuada que garantam a todos os professores, independentemente de sua experiência prévia, o conhecimento necessário para integrar as metodologias ativas em suas práticas pedagógicas, promovendo um ensino mais dinâmico e integrado às demandas dos discentes do século XXI.

Logo, para que as metodologias ativas sejam implementadas de forma eficaz, é necessário investir em formações continuadas, práticas e contextualizadas, além de criar um ambiente escolar que incentive e valorize a participação dos professores nesses processos. Acredita-se que a formação continuada é um pilar essencial para a transformação da prática pedagógica e para a melhoria da qualidade do ensino na educação contemporânea.

A seguir, buscamos identificar o nível de familiaridade e experiência dos professores com essas abordagens pedagógicas ao perguntar “**quais metodologias ativas você conhece?**”. Esse conhecimento é essencial porque influencia diretamente a forma como os docentes planejam e conduzem suas aulas, especialmente em estratégias que exigem maior protagonismo dos alunos, como a Sala de Aula Invertida. A investigação mais detalhada desse conhecimento foi necessária para compreender se os professores têm apenas um conhecimento teórico das metodologias ativas ou se conseguiam aplicá-las na prática. Além disso, permitiu avaliar possíveis lacunas na formação docente, indicando a necessidade de capacitações específicas para ampliar o repertório pedagógico dos professores. Ver tabela 3.

Tabela 3 - Nível de familiaridade e experiência com as metodologias ativa e uso da sala aula invertida em Astronomia.

Metodologias Ativas	Percentual de conhecimento (%)	Uso da Sala de Aula Invertida em Astronomia
Sala de Aula Invertida	75%	75% usam ocasionalmente 25% nunca usaram
Aprendizagem Baseada em Problemas	75%	Dados não fornecidos
Aprendizagem Baseada em Projetos	75%	Dados não fornecidos
Ensino Híbrido	75%	Dados não fornecidos
Gamificação	75%	Dados não fornecidos

Fonte: Pesquisa empírica (2025)

Os dados obtidos sobre o conhecimento dos professores em relação às metodologias ativas, revelaram um alto grau de familiaridade com nova práticas pedagógicas. Quando questionados sobre quais metodologias ativas conhecem, 75% dos professores mencionaram as seguintes abordagens: Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos, Ensino Híbrido e Gamificação. Essa diversidade de

respostas refletiu uma compreensão abrangente das metodologias ativas, sugerindo que os professores estão cientes das múltiplas estratégias que poderiam ser empregadas para promover um aprendizado dinâmico e colaborativo (Moran, 2015). A disseminação dessas metodologias no contexto educacional é reconhecida por sua capacidade de engajar os alunos de maneira mais significativa, desafiando-os a assumir um papel ativo na construção do próprio conhecimento.

A uniformidade nos percentuais (75% para todas as metodologias) indicou que os professores têm um conhecimento amplo e diversificado sobre as principais metodologias ativas. Isso sugeriu que há uma disseminação desses conceitos no contexto educacional, possivelmente impulsionada por formações, discussões pedagógicas e a crescente demanda por inovação no ensino. Segundo Bacich e Moran (2018), a diversificação do conhecimento sobre metodologias ativas é um passo importante para a transformação das práticas pedagógicas, pois permite aos professores escolherem as abordagens mais adequadas ao seu contexto.

Contudo, ao analisar a aplicação prática dessas metodologias, especialmente no contexto específico do ensino de Astronomia, na questão seguinte **“Você já utilizou a sala de aula invertida nos conteúdos de Astronomia?”**, observou-se que 75% dos professores afirmam ter utilizado a Sala de Aula Invertida de forma ocasional. Esse dado é interessante, pois, embora a maioria dos docentes tenha familiaridade com a Sala de Aula Invertida, a aplicação efetiva dessa metodologia ativa ainda ocorre de forma esporádica, o que pode refletir desafios na sua integração contínua no currículo ou uma necessidade de maior apoio na adaptação das estratégias para conteúdos tão específicos como Astronomia.

Como destaca Moran (2015) a implementação de metodologias ativas depende não apenas do conhecimento teórico, mas também da adaptação prática, do uso adequado das tecnologias educacionais e da reflexão constante sobre a eficácia das abordagens adotadas.

Por outro lado, 25% dos docentes afirmaram que nunca utilizaram a Sala de Aula Invertida nos conteúdos de Astronomia, o que aponta para uma resistência ou limitação na adoção dessa abordagem, seja por falta de familiaridade prática ou pela percepção de desafios relacionados à sua

aplicação, como o gerenciamento de atividades e a adaptação ao perfil dos alunos.

A implementação efetiva de metodologias ativas, como a Sala de Aula Invertida, requer uma mudança significativa na prática pedagógica, que envolve não apenas a compreensão teórica, mas também a adaptação do ambiente de aprendizagem e o uso adequado de tecnologias educacionais (Moran, 2015). Portanto, é fundamental que os professores tenham acesso a formação contínua que os capacite tanto no uso dessas metodologias quanto na superação de desafios relacionados à sua aplicação prática, especialmente em disciplinas que demandam uma abordagem interdisciplinar como a Astronomia.

Enfim, os dados revelam que os professores têm um conhecimento amplo e diversificado sobre as principais metodologias ativas, o que é um indicativo positivo de que há uma busca e atualização nas novas práticas pedagógicas. No entanto, é necessário que esse conhecimento teórico seja acompanhado de formações continuadas e práticas que permitam aos professores implementarem essas metodologias de forma eficaz. A superação dos desafios relacionados à infraestrutura, ao planejamento e ao apoio institucional é essencial para que as metodologias ativas possam transformar os processos educativos, tornando-o mais dinâmico, significativo e alinhado com as demandas atuais da educação.

Na sequência, procuramos entender as percepções dos professores sobre o impacto da Sala de Aula Invertida no ensino de Astronomia na questão aberta, **"Na sua percepção, a Sala de Aula Invertida contribui para o aprendizado dos alunos em Astronomia? Explique brevemente."** Buscou-se identificar como essa abordagem poderia favorecer o desenvolvimento de habilidades críticas e colaborativas dos alunos, essenciais para a compreensão de conceitos complexos dessa área do conhecimento. Ao solicitar uma explicação breve, permitiu avaliar não apenas a opinião do docente (positiva, negativa ou neutra), mas também os argumentos e justificativas que sustentam sua visão. Ver quadro 9.

Quadro 9 - Percepção do uso sala de aula invertida para o aprendizado dos alunos em Astronomia

PROFESSOR	RESPOSTA
-----------	----------

Mercúrio	"Sim. A sala de aula invertida contribui para o aprendizado dos alunos em qualquer conteúdo escolar."
Marte	"Sim, na medida em que eles se tornam menos dependentes."
Netuno	"Sim, pois na metodologia de sala de aula invertida, os alunos de fato são protagonistas no processo de ensino-aprendizagem."
Urano	"Contribui de forma muito significativa aumentando a interatividade."

Fonte: Pesquisa empírica (2025)

As respostas dos professores indicaram uma percepção bastante positiva sobre a contribuição da SAI para o aprendizado dos alunos. Na primeira resposta, o Prof. Mercúrio sugere que a metodologia é vista como benéfica para qualquer conteúdo, incluindo Astronomia. Isso levanta um ponto interessante sobre a flexibilidade e adaptabilidade da SAI, que pode ser utilizada em outros objetos do conhecimento de forma significativa, dependendo da forma como os conteúdos são abordados.

Na segunda resposta, o Prof. Marte destacou um benefício fundamental da SAI: a redução da dependência dos alunos. Esse é um aspecto amplamente discutido na literatura sobre metodologias ativas. De acordo com Moran (2015), a SAI permite que os alunos se tornem mais autônomos, ao assumirem um papel mais ativo nos processos de aprendizagem, o que facilita o desenvolvimento de habilidades críticas e de resolução de problemas. Isso também pode ser particularmente relevante no ensino de Astronomia, que exige dos alunos uma capacidade de reflexão e análise crítica dos fenômenos observados.

O Prof. Netuno, na terceira resposta, enfatizou o protagonismo do aluno na metodologia da sala de aula invertida. Essa característica é um dos pilares das metodologias ativas, conforme discutido por Bacich e Moran (2018), que argumentam que o protagonismo dos alunos é essencial para o aprendizado significativo. Ao assumir o controle de sua própria aprendizagem, os estudantes não só se tornam mais engajados, mas também são incentivados a desenvolver habilidades de autonomia e responsabilidade, o que é especialmente importante em disciplinas que demandam o entendimento de conceitos complexos, como a Astronomia.

Por fim, na quarta resposta, o Prof. Urano apontou para o aumento da interatividade como uma das contribuições mais significativas da SAI. Esse aspecto é fundamental para a construção de um ambiente de aprendizagem

colaborativa, no qual os alunos podem discutir, questionar e explorar os conceitos de forma mais dinâmica. Em conformidade com Valente (2014), a interatividade favorece o engajamento e a retenção do conhecimento, sendo um fator essencial para o sucesso da SAI, especialmente em áreas do conhecimento como Astronomia, que exigem uma abordagem mais investigativa e exploratória.

Em suma, as respostas indicaram que os professores reconheciam a Sala de Aula Invertida como uma metodologia eficaz para promover a autonomia, o protagonismo e a interatividade dos alunos, aspectos fundamentais para o ensino de Astronomia. Para que essa metodologia seja implementada de forma consistente, no entanto, é necessário que haja uma formação contínua e capacitação dos professores, além de suporte institucional para a utilização de tecnologias e a adaptação das práticas pedagógicas às necessidades específicas de cada turma e conteúdo.

Em seguida, na terceira parte do questionário, investigamos o conhecimento dos professores sobre a Taxonomia de Bloom, buscando compreender como eles estruturavam e planejavam suas aulas, além de identificar o nível de compreensão que possuem sobre a progressão do pensamento dos alunos, com implicações diretas na qualidade do ensino oferecido. O conhecimento sobre a Taxonomia de Bloom é fundamental para a prática pedagógica, especialmente no contexto da implementação de metodologias ativas, como a Sala de Aula Invertida. Ver tabela 4.

Tabela 4 - Conhecimento sobre a Taxonomia de Bloom

PERGUNTA	RESPOSTA	%
Você conhece a Taxonomia de Bloom?	Nunca ouvir falar	25%
	Conheço os conceitos básicos	50%
	Tenho um bom conhecimento e utilizo com frequência	25%
Como você conheceu a Taxonomia de Bloom?	Formação inicial	33,3%
	Cursos de capacitação ou treinamento	66,7%
	Pesquisas e leituras individuais	33,3%
	Indicação de colegas ou gestores	66,7%
Na sua opinião, as habilidades propostas pela Taxonomia de Bloom favorecem a aplicação da sala de aula invertida no ensino de Astronomia?	Sim, plenamente	75%
	Não sei dizer	25%

Fonte: Pesquisa empírica (2025)

A análise dos dados revelou quando perguntado “**Você conhece a Taxonomia de Bloom?**”, 50% dos professores declararam ter algum nível de

conhecimento sobre a Taxonomia de Bloom, apenas 25% afirmaram utilizá-la com frequência, enquanto 25% nunca ouviram falar do conceito. Esse dado é preocupante, considerando que a Taxonomia de Bloom é uma estratégia essencial para a organização do ensino e para a definição de objetivos educacionais que promovam a progressão do aprendizado, da memorização até os níveis mais altos de análise e criação Ferraz e Belhot, (2010).

A origem desse conhecimento também mereceu destaque. Observou-se que quando perguntado “**Como você conheceu a Taxonomia de Bloom?**” a maioria dos docentes tomou contato com a Taxonomia por meio de cursos de capacitação (66,7%) e indicações de colegas ou gestores (66,7%), enquanto apenas 33,3% a conheceram durante a formação inicial ou por meio de pesquisas individuais. Isso sugeriu que a formação docente pode estar negligenciando a abordagem aprofundada dessa estrutura, delegando sua apropriação ao desenvolvimento profissional continuado. Nesse sentido, a necessidade de uma abordagem mais sistemática sobre a Taxonomia de Bloom nos cursos de licenciatura e programas de formação pedagógica torna-se evidente.

Observamos ainda, que embora a maioria dos professores conheçam a Taxonomia de Bloom, havia uma parcela significativa que não estava

familiarizada com a estratégia ou possuía apenas um conhecimento básico. Isso pode limitar sua capacidade de utilizá-la de forma eficaz no planejamento e na avaliação de atividades pedagógicas, especialmente em metodologias ativas como a Sala de Aula Invertida. A formação continuada e a troca de experiências entre os professores são fatores essenciais para a disseminação e a aplicação da Taxonomia de Bloom.

Quando questionados sobre a relação entre a Taxonomia de Bloom e a Sala de Aula Invertida no ensino de Astronomia, **“Na sua opinião, as habilidades propostas pela Taxonomia de Bloom favorecem a aplicação da sala de aula invertida no ensino de Astronomia?”**, 75% dos professores concordaram plenamente que as habilidades propostas favoreciam essa metodologia, enquanto 25% não souberam opinar. Esse dado reforça a importância do domínio da Taxonomia para a implementação de metodologias ativas, uma vez que a estrutura hierárquica do conhecimento auxilia na formulação de atividades que exigem níveis mais elevados de pensamento crítico e autonomia dos alunos, principalmente na aplicação e análise dos objetos do conhecimento (Bacich, 2018).

Portanto, a maioria dos professores (75%) reconheceu a importância da Taxonomia de Bloom para a Sala de Aula Invertida. Bergmann e Sams (2014), destacam que a Taxonomia de Bloom pode ser utilizada para planejar atividades que promovam a autonomia e o engajamento dos alunos, elementos centrais da Sala de Aula Invertida. Sendo assim, a Taxonomia fornece uma estrutura clara para planejar e avaliar os diferentes níveis de aprendizagem dos alunos, abrangendo desde o conhecimento básico (lembrar) até habilidades cognitivas mais complexas (avaliar, criar).

Para os professores, entender a Taxonomia de Bloom não só facilita a elaboração de atividades e avaliações mais alinhadas ao desenvolvimento das competências cognitivas dos alunos, mas também possibilita a adaptação dos conteúdos e das estratégias pedagógicas de maneira mais eficaz e personalizada.

Os resultados indicaram que, embora a maioria dos professores reconheça a importância da Taxonomia de Bloom e sua relação com a Sala de Aula Invertida, seu uso prático ainda é limitado, especialmente no ensino de Astronomia. Esse reconhecimento sugeriu o potencial da Taxonomia para

promover um aprendizado significativo, no entanto, para que uma metodologia seja eficazmente aplicada, é fundamental um investimento contínuo em formação docente. Essa capacitação deve incentivar a apropriação da Taxonomia como estratégia estruturante na elaboração de atividades didáticas e avaliações alinhadas às competências do século XXI, demonstrando, de forma prática, sua aplicação no ensino de temas complexos como é o caso dos objetos do conhecimento da Astronomia.

Na quarta parte da aplicação do questionário, as perguntas propostas foram fundamentais para compreender o impacto da Sala de Aula Invertida articulada com a Taxonomia de Bloom no ensino de Astronomia, permitindo identificar tanto os benefícios quanto os desafios dessa abordagem. Ao investigarmos os resultados obtidos, foi possível avaliar se a metodologia favorece um aprendizado mais significativo e atualizado às competências do século XXI. Além disso, ao analisarmos as dificuldades enfrentadas na implementação, tornou viável propor estratégias que aprimorem a prática docente, promovendo uma aplicação mais eficaz da Taxonomia de Bloom na estruturação das atividades e avaliações. Ver tabela 5.

Tabela 5 - Benefícios e desafios do ensino de Astronomia na Sala de Aula Invertida, articulado com a Taxonomia de Bloom

PERGUNTAS	OPÇÕES DE RESPOSTA	%
Quais resultados você observa ao utilizar a Sala de Aula Invertida articulada com a Taxonomia de Bloom ensino de Astronomia?	Maior engajamento e participação nas atividades	75%
	Melhor compreensão de conteúdos complexos	25%
	Desenvolvimento do pensamento crítico	75%
	Aplicação do conhecimento em diferentes contextos	50%
	Maior autonomia no aprendizado	75%
	Não percebo resultados significativos	0%
Quais são os principais desafios que você encontra ao implementar a Sala de Aula Invertida articulada com a no ensino de Astronomia?	Planejamento de atividades que contemplem diferentes níveis da Taxonomia de Bloom	25%
	Dificuldade de motivar os alunos a realizarem as atividades pré-aula	75%
	Falta de tempo para preparar materiais adequados	50%

Recursos tecnológicos insuficientes ou acesso limitado dos alunos	75%
--	-----

Fonte: Pesquisa empírica (2025)

Os dados obtidos da pergunta **“Quais resultados você observa ao utilizar a Sala de Aula Invertida articulada com a Taxonomia de Bloom no ensino de Astronomia?”** indicaram que a melhoria da SAI no ensino de Astronomia gera resultados positivos, especialmente no engajamento dos alunos (75%), no desenvolvimento do pensamento crítico (75%) e na promoção da autonomia no aprendizado (75%). Esses achados estão alinhados com estudos que destacam a SAI como uma estratégia eficaz para tornar os estudantes mais ativos nos processos de aprendizagem e responsáveis pelo seu próprio desenvolvimento acadêmico Bergmann e Sams (2014). Além disso, para Moran (2015), a metodologia favorece a personalização do ensino, permitindo que os alunos avancem no conteúdo em seu próprio ritmo e aprofundem conceitos de forma significativa.

No entanto, apenas 25% dos docentes destacaram uma melhoria na compreensão de conteúdos complexos, o que sugere que, apesar de maiores engajamentos, ainda pode haver lacunas na assimilação de conceitos mais abstratos da Astronomia. Isso pode estar relacionado à necessidade de maior alinhamento entre o SAI e estratégias de ensino que promovam a aprendizagem significativa, como articulação com a Taxonomia de Bloom na formulação das atividades didáticas (Krathwohl, 2002). A aplicação do conhecimento em diferentes contextos (50%) também foi apontada como um desafio, evidenciando que a metodologia ativa pode demandar complementações pedagógicas para assegurar que o aprendizado seja efetivamente mobilizado em situações variadas.

Em relação aos desafios enfrentados na implementação da SAI, **“Quais são os principais desafios que você encontra ao implementar a Sala de Aula Invertida articulada com a Taxonomia de Bloom no ensino de Astronomia?”** destacou a dificuldade de motivar os alunos a realizarem as atividades pré-aula (75%), um problema frequentemente apontado na literatura como um dos principais obstáculos dessa abordagem. O sucesso do SAI depende da preparação prévia dos estudantes, e a falta de participação nessa

etapa pode comprometer o desempenho na fase presencial da metodologia (Bergmann e Sams (2014). Isso reforça a necessidade de estratégias de incentivo, como o uso de materiais mais interativos, gamificação e acompanhamento mais próximo por parte dos docentes.

Outro fator crítico identificado foram as limitações de recursos tecnológicos ou de acesso dos alunos (75%), o que pode impactar diretamente a efetividade da metodologia, uma vez que um SAI frequentemente se baseia em plataformas digitais para disponibilizar conteúdos prévios. Esse dado aponta para a importância da equidade digital na educação e na adoção de estratégias híbridas que combinem recursos online e offline, garantindo a inclusão de todos os estudantes (Bacich; Tanzi Neto; Trevisani, 2015).

A falta de tempo para preparar materiais adequados (50%) também surgiu como um desafio significativo, pois a transição para a SAI exige um planejamento detalhado e a adaptação de conteúdo para diferentes níveis da Taxonomia de Bloom. Como apenas 25% dos professores indicaram dificuldades específicas no planejamento de atividades aprovadas à Taxonomia, pode-se inferir que há espaço para um aprofundamento maior nesse aspecto, garantindo que as atividades propostas favoreçam o desenvolvimento de habilidades cognitivas em níveis mais elevados, como análise, síntese e avaliação Ferraz e Belhot (2010).

Portanto, os dados evidenciaram que, embora o SAI apresente benefícios claros para o ensino de Astronomia, sua implementação ainda enfrenta desafios estruturais e pedagógicos. Para potencializar seus efeitos, é fundamental investir em formação continuada para os docentes, desenvolver estratégias motivacionais para os alunos e ampliar a infraestrutura tecnológica das escolas. Além disso, a articulação entre a SAI e referenciais teóricos como a Taxonomia de Bloom pode ser um diferencial para garantir uma aprendizagem significativa.

A análise e discussão dos dados evidenciaram, de forma recorrente e consistente, que a formação continuada dos professores é o ponto central das questões investigadas. Independentemente do eixo temático abordado, seja a aplicação de metodologias ativas, como a sala de aula invertida, seja a apropriação da Taxonomia de Bloom como instrumento de planejamento e

avaliação, todas as análises convergem para um mesmo desafio: a carência de formação continuada adequada.

Essa lacuna compromete não apenas a implementação eficaz das estratégias pedagógicas, mas também a capacidade reflexiva e crítica do professor frente às transformações contemporâneas da educação. A formação continuada é condição indispensável para o desenvolvimento profissional docente, promovendo atualização teórica, ressignificação das práticas e fortalecimento da autonomia pedagógica. Portanto, a ausência ou fragilidade dessa formação se apresenta como um obstáculo estrutural, que impede a consolidação de mudanças significativas nos processos de ensino.

6.4.2 Dos dados coletados da coordenação pedagógica

A entrevista semiestruturada, com 13 (treze) questões, foi aplicada à coordenação pedagógica com o objetivo de compreender a implementação da metodologia da sala de aula invertida, articulada com a Taxonomia de Bloom, seu impacto nos processos educativos, e sua integração ao planejamento e à prática dos professores. No primeiro momento, a entrevista buscou contextualizar a experiência do entrevistado como coordenador, delineando seu perfil, sua formação e sua trajetória profissional.

Em seguida, as perguntas abordaram as metodologias ativas, investigando o entendimento do entrevistado sobre o tema, o alinhamento com a visão pedagógica da instituição, a formação oferecida aos professores e os impactos percebidos na compreensão dos alunos. A parte seguinte focou na sala de aula invertida, discutindo sua definição, as mudanças na dinâmica das aulas, as resistências enfrentadas e sua relação com a Taxonomia de Bloom. Por último, a entrevista buscou identificar os efeitos dessa metodologia, com ênfase no ensino de Astronomia, além de proporcionar ao entrevistado a chance de relatar experiências concretas e apresentar considerações complementares.

Por razões éticas inerentes à pesquisa, o nome real do participante não foi divulgado. Optou-se, portanto, pela atribuição de um nome fictício à entrevistada, escolhendo o nome do planeta Vênus, como forma de preservar sua identidade. Essa medida visa (visou) garantir o anonimato e a

confidencialidade das informações, assegurando que nenhum dado pessoal seja exposto em nenhum momento do estudo.

A entrevista semiestruturada teve início com uma pergunta voltada à identificação do perfil do entrevistado, buscando obter dados sobre sua formação, experiência profissional e campo de atuação.

Essa abordagem é essencial para contextualizar a experiência do entrevistado, fornecendo dados relevantes sobre seu tempo de atuação e o contexto escolar em que está inserido. Portanto, perguntamos: **“Poderia descrever sua experiência como coordenador pedagógico ou gestor?”** (Exemplo: tempo de atuação, níveis de ensino, e contexto escolar). Ver quadro 10.

Quadro 10 - Poderia descrever sua experiência como coordenador pedagógico ou gestor?” (Exemplo: tempo de atuação, níveis de ensino, e contexto escolar).

PERGUNTA	RESPOSTA
Vênus	<i>“tenho mais de 50 (cinquenta) anos e 25 (vinte e nove) de atuação na área da educação. Possuo formação em Pedagogia, com pós-graduação em Supervisão e Gestão Escolar e atuo na escola como coordenadora pedagógica a mais de 20 anos.”</i>

Fonte: Pesquisa empírica (2025).

Com 29 anos de atuação, o relato de *Vênus* revelou um profissional com vasta experiência na área da educação. Sua formação acadêmica em Pedagogia, complementada por pós-graduação lato sensu em Supervisão e Gestão Escolar, demonstrou uma base consistente e especializada. Há mais de 20 anos, na função de coordenador pedagógico, reflete seu conhecimento e capacidade de compreensão da dinâmica escolar.

Na sequência, a próxima pergunta buscamos compreender o nível de familiaridade do entrevistado com as metodologias ativas, sua aplicação no contexto educacional e sua relação com a visão pedagógica da instituição. Além disso, proporcionou identificar se há alinhamento entre a prática docente e os princípios institucionais, bem como possíveis desafios na implementação dessas metodologias. Assim sendo, perguntou **“Qual é o seu entendimento sobre as metodologias ativas? Como ela se alinha com a visão pedagógica da sua instituição?”** Ver quadro 11.

Quadro 11 - “Qual é o seu entendimento sobre as metodologias ativas? Como ela se alinha com a visão pedagógica da sua instituição”?

PERGUNTA	RESPOSTA	%
Vênus	<i>“As metodologias ativas são práticas desenvolvidas em sala de aula onde o aluno participa ativamente do processo, com autonomia, buscando seu próprio conhecimento com orientação do professor. E como exemplos temos sala de aula invertida, aprendizagem baseada em problema, gamificação etc. É usada as metodologias na escola por alguns professores e são discutidas mais nos planejamentos, mas sem formação continuada. Não é mais utilizada por falta de recursos digitais e internet”</i>	

Fonte: Pesquisa empírica (2025).

Vênus demonstrou um entendimento claro sobre o conceito de metodologias ativas, destacando a participação ativa do aluno e mencionando exemplos como a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em problemas e a gamificação. Essa visão está em consonância com as metodologias ativas, as quais promovem a autonomia, a colaboração e a construção do conhecimento, princípios defendidos por teóricos como Dewey (1959), que enfatiza a aprendizagem pela experiência, e Freire (1996), que concebe a educação como prática de liberdade e diálogo.

A fala de *Vênus* evidenciou que a compreensão e a aplicação das metodologias ativas na escola ainda são superficiais. Essa limitação reflete-se, sobretudo, na redução dessas metodologias ao uso de tecnologias em sala de aula, sem uma abordagem mais profunda que considere os fundamentos teóricos que as sustentam. Esse contexto pode comprometer a eficácia das metodologias ativas, já que sua essência vai além da mera incorporação de recursos tecnológicos, envolvendo uma transformação pedagógica que prioriza a participação ativa do aluno, a construção crítica do conhecimento e a contextualização dos processos de aprendizagem.

Portanto, é fundamental que os profissionais busquem uma formação sólida e reflexiva sobre esses métodos, a fim de implementá-los de maneira consistente e alinhada com suas bases teóricas. Uma abordagem mais detalhada poderia incluir discussões sobre o papel do professor como mediador e a importância do planejamento pedagógico para garantir a efetividade dessas práticas (Bacich; Moran, 2018).

A pergunta seguinte, procuramos identificar se a instituição oferece capacitação ou suporte aos professores para a implementação de metodologias ativas, além de compreender como essa formação é estruturada. Isso permitiu avaliar se os professores estão sendo preparados especificamente para aplicar essas abordagens e se há um suporte institucional que favorece seu efeito. Sendo assim, a pergunta foi: **“houve algum tipo de formação ou suporte oferecido aos professores para a aplicação de metodologias ativas? Como isso foi organizado”?** Ver quadro 12.

Quadro 12: “Houve algum tipo de formação ou suporte oferecido aos professores para a aplicação de metodologias ativas? Como isso foi organizado”?

PERGUNTA	RESPOSTA	%
Vênus	<i>Formação na escola ainda não, mas sempre se fala nos planejamentos, como sugestão de metodologias, aqui se discute com os professores e os professores têm conhecimento, mas não temos ainda formação continuada referente as metodologias ativas. Os mais novos usam os mais antigos, alguns...não usam.</i>	

Fonte: Pesquisa empírica (2025).

Vênus mencionou que não houve formação continuada específica sobre metodologias ativas, apenas discussões nos planejamentos. Isso é um ponto crítico, pois a implementação de metodologias ativas exige capacitação e suporte contínuo aos professores. Como destacam Bacich e Moran (2018), a formação docente é essencial para que os professores se sintam seguros e preparados para adotar práticas inovadoras.

A falta de formação contribui para entender por que apenas alguns professores, especialmente os mais jovens, adotam metodologias ativas, enquanto os mais experientes tendem a resistir às mudanças. Essa resistência é comum em processos de inovação educacional e pode ser superada com estratégias de formação que valorizem a experiência dos professores mais antigos, ao mesmo tempo em que os incentivam a experimentar novas abordagens (Imbernón, 2011).

Na pergunta **“na sua opinião, a metodologia ativa tem contribuído para uma melhor compreensão dos alunos? Pode explicar por quê?”**, buscamos avaliar a percepção sobre o impacto das metodologias ativas na

aprendizagem dos alunos. Esse questionamento, viabilizou perceber quais aspectos específicos da metodologia são considerados mais práticos ou desafiadores, fornecendo percepções sobre sua aplicabilidade e possíveis melhorias na prática docente. Ver quadro13.

Quadro 13 - “Na sua opinião, a metodologia ativa tem contribuído para uma melhor compreensão dos alunos? Pode explicar por quê?”

PERGUNTA	RESPOSTA
Vênus	<i>Sim, os alunos se envolvem mais os conteúdos, nos conhecimentos de forma ativa, participa ativamente nas atividades e na troca de informações.</i>

Fonte: Pesquisa empírica (2025).

Vênus afirmou que as metodologias ativas, quando aplicadas na escola, têm contribuído para um maior envolvimento dos alunos, o que está alinhado com estudos que demonstram que essas práticas aumentam o engajamento e a motivação (Bergmann; Sams, 2014). Assim sendo, quando os alunos se envolvem mais com os conteúdos e participam ativamente dos processos de aprendizagem, tornando-se protagonistas na construção do conhecimento. Esse engajamento ocorre porque metodologias ativas, como a SAI, incentiva a curiosidade, a autonomia e a colaboração, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas. Para Ausubel (1968), a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento, por meio de pesquisas, debates e atividades práticas, favorece a aprendizagem significativa.

Além disso, ao participar das atividades e da troca de informações, os estudantes desenvolvem habilidades essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e comunicação eficaz. Esse envolvimento não apenas melhora a assimilação dos conteúdos, mas também fortalece a motivação e o interesse pelo aprendizado, tornando-o mais significativo e conectado com a realidade dos alunos.

Na sequência perguntamos: **“quais abordagens ativas são desenvolvidas na escola?”** Desejamos mapear quais metodologias ativas estão sendo aplicadas na escola, permitindo compreender a diversidade de estratégias utilizadas e sua adequação ao contexto educacional. Além disso,

possibilitou apontar se há uma abordagem institucional estruturada ou se a implementação ocorreu de forma isolada pelos professores. Ver quadro 14.

Quadro 14 - “Quais abordagens ativas são desenvolvidas na escola?”

PERGUNTA	RESPOSTA
Vênus	<i>Como já falei a você, formação ainda não tivemos, mas nos planejamentos são destacadas as metodologias ativas, não tivemos formação, mas sim informações sobre as metodologias ativas, mas podemos destacar as que os professores utilizam sala de aula invertida, aprendizagem baseada em projetos, pesquisa de campo, mão na massa nos laboratórios, principalmente os professores de Ciências.</i>

Fonte: Pesquisa empírica (2025).

A entrevistada *Vênus*, mencionou que os professores utilizam algumas metodologias ativas, como a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em projetos, pesquisa de campo e atividades mão na massa, especialmente nas disciplinas de Ciências. Essas práticas são consistentes com a literatura, que destaca a importância de conectar o conhecimento teórico com a prática e o contexto real.

No entanto, a implementação parece ser fragmentada, dependendo da iniciativa individual dos professores, principalmente do componente curricular Ciência. Para que as metodologias ativas sejam efetivas, é necessário um planejamento integrado e uma cultura escolar que valorize a inovação (Moran, 2015).

Logo após, perguntamos: “**você conhece a abordagem ativa sala de aula invertida? Como você definiria a sala de aula invertida?**” Essa pergunta tinha como objetivo verificar o nível de conhecimento do respondente sobre a abordagem da sala de aula invertida e como ele a compreende. Isso permitiu reconhecer se os professores estão familiarizados com o conceito e se há alinhamento entre sua definição e a literatura pedagógica, além de identificar possíveis lacunas na formação docente sobre essa metodologia. Ver quadro 15.

Quadro 15 - “Você conhece a abordagem ativa sala de aula invertida? Como você definiria a sala de aula invertida?”

PERGUNTA	RESPOSTA
----------	----------

Vênus	<i>“Sim, ela foge do tradicional, onde os alunos têm o conhecimento, os conteúdos antes e na sala de aula existem debate, discussão e depois as atividades e avaliação, muito interessante essa metodologia ativa. E tem uma interação muito grande entre professores e alunos, eles se integram.”</i>
--------------	--

Fonte: Pesquisa empírica (2025).

Sobre a metodologia ativa SAI, *Vênus* definiu de forma clara sala de aula invertida como uma metodologia em que os alunos estudam o conteúdo antes da aula e utilizam o tempo em sala para discussões e atividades práticas. Essa abordagem é respaldada por estudos que mostram que ela promove a autonomia dos alunos e permite um uso mais eficiente do tempo em sala de aula (Bergmann; Sams, 2014).

Destacou ainda, a percepção de maior interação entre professores e alunos após a adoção da metodologia ativa SAI. Portanto, destaca o papel do professor como facilitador e a importância do diálogo nos processos de aprendizagem (Freire, 1996).

No momento seguinte, procuramos identificar os impactos da adoção da sala de aula invertida na dinâmica das aulas e na interação entre professores e alunos. A resposta possibilitou observar se ocorreram mudanças no engajamento dos estudantes, na participação ativa e no papel do professor como mediador do conhecimento, contribuindo para a análise da efetividade da metodologia no ambiente escolar. Assim sendo, perguntamos **“Você notou alguma mudança na dinâmica das aulas e na interação entre professores e alunos após a adoção dessa metodologia?”** Ver quadro 16.

Quadro 16 - “Você notou alguma mudança na dinâmica das aulas e na interação entre professores e alunos após a adoção dessa metodologia?”

PERGUNTA	RESPOSTA
Vênus	<i>“Sim, existem um troca de integração entre professores e alunos. Existe uma interação maior e os alunos ficam mais atentos na aprendizagem.”</i>

Fonte: Pesquisa empírica (2025).

A resposta de *Vênus* sugeriu que a metodologia adotada promove uma maior colaboração e engajamento, elementos essenciais para uma aprendizagem significativa. No entanto, a resposta poderia ser mais detalhada, explicando como essa interação maior se manifesta e quais estratégias foram utilizadas para alcançar esses resultados.

A interação entre professores e alunos é um dos pilares das metodologias ativas, como a sala de aula invertida, que prioriza o protagonismo do aluno e a mediação do professor como facilitador. Além disso, seria interessante explorar como os professores se adaptam a essa nova dinâmica e quais desafios são enfrentados. Essa reflexão poderia ser sistematizada com base nas referências citadas, que oferecem um embasamento teórico para entender os impactos das metodologias ativas na educação

Na pergunta **“houve alguma resistência inicial por parte dos professores em adotar a sala de aula invertida? Como essa resistência foi abordada?”**, visamos identificar possíveis desafios na implementação da sala de aula invertida, especialmente no que diz respeito à aceitação dos professores. Além disso, buscamos compreender quais foram as principais dificuldades enfrentadas e como a instituição lida com eventuais resistências, permitindo analisar estratégias adotadas para a capacitação e adaptação docente a essa metodologia. Ver quadro 17.

Quadro 17 - “Houve alguma resistência inicial por parte dos professores em adotar a sala de aula invertida? Como essa resistência foi abordada?”

PERGUNTA	RESPOSTA
Vênus	<i>“Não, os professores acham uma abordagem significativa, até mesmo porque a grande parte dos professores são novos e conhecem as metodologias ativas relacionadas as tecnologias. Existem mais uma resistência aos professores mais antigos, utilizam as metodologias mais antigas e tradicionais. As mudanças são muito deficientes para os mais antigos, até mesmo por que já estão em final de carreira.”</i>

Fonte: Pesquisa empírica (2025).

A resposta revelou uma percepção importante sobre o perfil dos docentes e sua relação com metodologia ativa SAI. Observamos que os professores mais jovens demonstram maior familiaridade com novas abordagens, especialmente aquelas que envolvem tecnologias digitais, o que

contribui para uma aceitação mais espontânea da metodologia. Por outro lado, a resistência dos professores mais experientes é atribuída à preferência por práticas tradicionais e a uma possível dificuldade de adaptação, especialmente em estágios avançados da carreira

A resistência dos professores com mais tempo de magistério é um fenômeno comum em processos de mudança educacional. Como observado por Fullan (2001), a implementação de novas práticas pedagógicas requer tempo, suporte e uma abordagem que considere as preocupações e experiências dos professores.

A mudança educacional enfrenta resistência principalmente quando os envolvidos, como professores e gestores, não compreendem ou não estão convencidos dos benefícios das novas práticas. Essa falta de clareza ou de engajamento pode gerar insegurança, desconfiança ou até mesmo a manutenção de métodos tradicionais, dificultando a implementação de inovações.

Por isso, é essencial promover formação, diálogo e demonstração prática dos impactos positivos das novas abordagens para garantir adesão e efetividade. A aplicação de novas práticas ativas, como a SAI, podem transformar a escola em um ambiente de experimentação e criatividade, no qual os alunos assumem o papel de protagonistas nos processos de construção do próprio conhecimento.

Na ocasião em que perguntamos **“qual é o seu entendimento sobre a Taxonomia de Bloom e como ela é utilizada no planejamento pedagógico da sua instituição?”** Esta indagação tinha como objetivo de avaliar o nível de conhecimento da coordenadora pedagógica sobre a Taxonomia de Bloom e entender como ela é aplicada no contexto da instituição. A resposta poderia revelar como a Taxonomia orienta o planejamento e as estratégias pedagógicas, além de fornecer reflexões sobre a integração dessa estratégia no desenvolvimento das práticas de ensino e na promoção de um aprendizado mais estruturado e significativo. Ver quadro 18.

Quadro 18 - “Qual é o seu entendimento sobre a Taxonomia de Bloom e como ela é utilizada no planejamento pedagógico da sua instituição?”

PERGUNTA	RESPOSTA
----------	----------

Vênus	<i>“tenho conhecimento, mas não tenho domínio e entendimento profundo, não usamos a aplicação da taxonomia de Bloom nos planejamentos dos professores. Mas sei que alguns professores utilizam.”</i>
--------------	--

Fonte: Pesquisa empírica (2025).

A resposta de *Vênus* indicou que, embora ela tenha algum conhecimento sobre a Taxonomia de Bloom, não há um domínio aprofundado nem uma aplicação prática dessa abordagem no planejamento pedagógico da instituição. Essa situação revelou uma lacuna, uma vez que a Taxonomia de Bloom é uma estrutura teórica fundamental para o planejamento de objetivos de aprendizagem, ajudando a organizar e hierarquizar as habilidades cognitivas que os alunos devem desenvolver, desde níveis mais básicos (como memorização) até os mais complexos (como análise, avaliação e criação).

A falta de aplicação da Taxonomia de Bloom no planejamento pedagógico pode limitar a eficácia das metodologias ativas, principalmente a SAI, e a qualidade do ensino, já que essa estratégia oferece um guia para promover uma aprendizagem mais significativa. Além disso, a ausência de um entendimento mais sólido por parte dos profissionais de educação pode refletir uma necessidade de formação continuada e de capacitação para integrar teorias pedagógicas consolidadas, como a Taxonomia de Bloom, às práticas cotidianas.

Com base na resposta anterior, a pergunta **“Como você vê a aplicação da metodologia da Sala de Aula Invertida articulada com a Taxonomia de Bloom no desenvolvimento das competências dos alunos?**

Quais são os desafios e benefícios dessa abordagem nos processos de ensino e da aprendizagem?” tornou inviável para análise. Embora *Vênus* tenha afirmado possuir algum conhecimento sobre o tema, sua resposta indica que a Taxonomia de Bloom não é utilizada no planejamento pedagógico dos professores. Dessa forma, a falta de aplicação prática comprometeu a possibilidade de uma reflexão fundamentada sobre os impactos e desafios dessa integração no ensino e na aprendizagem.

Essa pergunta visava compreender a visão da coordenação pedagógica sobre a integração da sala de aula invertida com a Taxonomia de Bloom, destacando como essa combinação poderia impactar o desenvolvimento

cognitivo dos alunos. A questão também buscava identificar as dificuldades e os benefícios percebidos, oferecendo uma visão estratégica sobre a implementação dessa abordagem no contexto educacional e sua efetividade no aprimoramento das competências dos estudantes.

Ainda que as duas respostas obtidas não tenham fornecido dados suficientes ou significativos para estabelecer uma relação clara entre o uso da sala de aula invertida e Taxonomia de Bloom, optamos por prosseguir com a entrevista semiestrutura, adaptando as perguntas para focar exclusivamente no uso da SAI no ensino de Astronomia. Esse tipo de entrevista permite adaptar as perguntas conforme as respostas do entrevistado, garantindo que o foco da pesquisa seja mantido mesmo quando alguns aspectos não são explorados de forma satisfatória (Gil, 2008).

Ao direcionar o foco exclusivamente para a sala de aula invertida, buscamos garantir que a pesquisa avançasse de maneira produtiva, coletando percepções e entendimentos sobre como a metodologia está sendo implementada e quais são seus impactos no ensino de Astronomia. Essa abordagem permitiu obter dados mais concretos e aplicáveis, evitando dispersões que poderiam comprometer a qualidade e o rigor da pesquisa. Dessa forma, foi possível concentrar esforços em aspectos específicos e relevantes, contribuindo para uma análise mais significativa da aplicação da SAI nesse contexto educacional.

Quando perguntamos **“de que maneira você avalia o impacto dessa metodologia no aprendizado dos alunos, especialmente nos conteúdos de Astronomia?”**, procuramos analisar a percepção dos professores sobre a eficácia da sala de aula invertida no ensino de Astronomia. Ao direcionar a questão para essa área específica, pretendíamos identificar se a metodologia favorece a compreensão dos conceitos astronômicos, bem como os desafios e benefícios percebidos na aprendizagem dos alunos. Ver quadro 19.

Quadro 19 - “De que maneira você avalia o impacto dessa metodologia no aprendizado dos alunos, especialmente nos conteúdos de Astronomia?”

PERGUNTA	RESPOSTA
----------	----------

Vênus	<i>“Como falei para você, os professores de Ciências utilização a metodologia ativa, é a mais usada por ele, é sala de aula invertida e os alunos gostam muito ele se envolve e busca seu conhecimento, mas não tenho dados específicos sobre a aplicação nos conteúdos de Astronomia.”</i>
--------------	---

Fonte: Pesquisa empírica (2025).

Vênus relatou que os alunos se engajam mais e buscam conhecimento de forma autônoma, o que é um indicador positivo da eficácia da metodologia. No entanto, a falta de dados específicos sobre o impacto em disciplinas que abordam os conteúdos de Astronomia sugere a necessidade de uma avaliação mais sistemática e detalhada. É fundamental que a escola desenvolva mecanismos para documentar e analisar esses resultados de forma consistente, a fim de embasar decisões pedagógicas futuras e garantir a melhoria contínua dos processos educativo.

Logo, a falta de dados específicos sobre o impacto da metodologia ativa, especialmente no ensino de Astronomia, indica uma lacuna na avaliação dos resultados. Acredita-se que a coleta de dados e a análise sistemática do desempenho dos alunos poderiam fornecer evidências concretas sobre a eficácia dessa prática ativa.

Com a pergunta **“pode compartilhar algum exemplo de resultados positivos ou negativos observados desde a implementação dessa metodologia?”** procuramos obter exemplos concretos de como a sala de aula invertida tem impactado o ambiente escolar, permitindo identificar resultados tanto positivos quanto negativos. A resposta forneceu entendimentos relevantes sobre os pontos fortes da metodologia, bem como as dificuldades encontradas, contribuindo para uma avaliação mais detalhada da sua eficácia e para ajustes na prática pedagógica. Ver quadro 20.

Quadro 20 - “Pode compartilhar algum exemplo de resultados positivos ou negativos observados desde a implementação dessa metodologia?”

PERGUNTA	RESPOSTA
----------	----------

Vênus	<i>“Nas aulas de Ciências. Os alunos de envolvem mais, existem um engajamento, buscam pesquisa, leitura, e utilizam o laboratório, a maioria se mostra interessados. Percebemos que os alunos buscam se próprio conhecimento quando são estimulados. A gente observa claramente essa disposição dos alunos na aprendizagem.”</i>
--------------	--

Fonte: Pesquisa empírica (2025).

A resposta demonstrou que a implementação da metodologia ativa SAI se restringe as aulas do componente curricular Ciências, trazendo resultados positivos, como o maior engajamento dos alunos, a busca por pesquisa, leitura e a utilização do laboratório. Esses aspectos são consistentes com os princípios das metodologias ativas, que priorizam a participação ativa do aluno, a construção do conhecimento e a aplicação prática dos conceitos teóricos. O fato de os alunos buscarem *“seu próprio conhecimento quando são estimulados”* reforça a ideia de que a autonomia e a motivação são elementos-chave para uma aprendizagem significativa, conforme defendido por teóricos como Freire (1996).

As respostas de *Vênus* ofereceram uma visão geral sobre a implementação das metodologias ativas no ensino fundamental da escola, destacando tanto os avanços quanto as limitações. Embora haja indicadores positivos, como o maior engajamento dos alunos, a falta de formação docente, ausência de integração com a Taxonomia de Bloom com a SAI, a fragmentação na implementação e a ausência de uma avaliação sistemática são desafios que precisam ser superados. Para garantir uma aplicação mais efetiva e alinhada com os princípios teóricos, é essencial investir em formação continuada, promover uma cultura de inovação e desenvolver mecanismos de avaliação que forneçam dados concretos sobre o impacto dessas práticas.

As análises e discussões dos dados permitiram identificar padrões, tendências, **compreensões e reflexões**. As conclusões dos professores e da coordenação pedagógica apresentam pontos convergentes e divergentes, refletindo diferentes perspectivas sobre a implementação da metodologia ativa de sala de aula invertida, em articulação com a Taxonomia de Bloom no contexto escolar, em especial ao ensino de Astronomia. As perspectivas apontam avanços na aprendizagem dos alunos, mas também identificam desafios que precisam ser superados para potencializar os efeitos dessa metodologia ativa.

No entanto, a coordenação pedagógica apresenta uma análise mais crítica e teórica, destacando a necessidade de integrar novas práticas com referenciais teóricos e de promover uma cultura de inovação. Para superar os desafios identificados, é essencial adotar uma abordagem sistêmica que combine investimentos em formação docente, infraestrutura e avaliação sistemática, além de alinhar as práticas pedagógicas com estratégias como a Taxonomia de Bloom. Essa integração entre teoria e prática é fundamental para garantir uma aprendizagem mais estruturada e significativa.

Tanto as respostas dos professores quanto as da coordenação são insuficientes no que se refere à utilização da Taxonomia de Bloom no planejamento, refletindo negativamente na prática docente. A ausência dessa estratégia pode comprometer a clareza dos objetivos de aprendizagem, limitar o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais complexas e enfraquecer a intencionalidade dos processos de ensino e da aprendizagem.

A análise comparativa das entre duas perspectivas sugere que a efetivação da SAI no ensino de Astronomia depende de ações integradas entre professores e gestão escolar. A formação continuada aparece como um elemento central para solucionar vários desafios apontados, especialmente em relação à articulação da SAI com referenciais teóricos e ao desenvolvimento de estratégias de avaliação adequadas.

Além disso, a falta de um planejamento sistêmico pode ser um dos fatores que dificultam a integração entre professores e coordenação. Portanto, um plano estruturado que envolva não apenas a capacitação docente, mas também a definição de parâmetros de avaliação e um planejamento pedagógico unificado, poderia contribuir significativamente para otimizar a implementação da SAI.

Por fim, a melhoria da infraestrutura tecnológica e o desenvolvimento de estratégias para aumentar a motivação dos alunos também se apresentam como elementos essenciais para o sucesso da metodologia. Dessa forma, a convergência entre professores e coordenação pedagógica deve ser fortalecida, garantindo que as metodologias ativas, em especial a SAI, sejam aplicadas de maneira eficaz e sustentável dentro do contexto escolar.

6.5 Produto educacional da pesquisa

Em sintonia com a RESOLUÇÃO Nº 3.302-CONSEP/UFMA, que destaca as características do PPGEEB, no Art. 7º Incisos X, tratando sobre a exigência de trabalho de conclusão de Mestrado – Dissertação e o Produto Educacional -, o uso da pesquisa aplicada é fundamental para o mestrado profissional do referido Programa, pois visa explorar soluções para problemas educacionais, contribuindo de maneira significativa e direta para a concepção do produto educacional, o qual é desenvolvido com o propósito de fornecer suporte para um ensino mais significativo.

Nesse sentido, a possibilidade da utilização da pesquisa aplicada viabiliza a obtenção de um produto e reitera uma intervenção pedagógica como objeto de transformação social. Assim sendo, Pereira (2019, p19) afirma

Acreditamos que o processo da pesquisa aplicada indica ou sugestiona o formato que os resultados deverão assumir (obra de arte, blog, dissertação, software, dentre outros). O importante é que tal formato seja fidedigno ao processo da pesquisa que levou a esses produtos, demonstrando a relação teoria e metodologia, conhecimento e prática profissional, avanço científico e inovação tecnológica. Para isso, o rigor é parte essencial do produto final. (Pereira, 2019).

Considerando a sequência das etapas da metodologia da pesquisa e sua fundamentação, emerge, neste momento, a concretização do produto da pesquisa, que será um caderno digital de sequência didática com orientações sobre o planejamento e implementação da metodologia sala de aula invertida em articulação com a Taxonomia de Bloom no ensino de conteúdos de Astronomia como estratégias e recursos para uso pedagógico.

O caderno digital que está integrado à redação final da dissertação de Mestrado e conta com os seguintes enfoques para adoção da SAI: concepções, conceituações e histórico, passos detalhados para planejar, desenvolver e implementar; orientações sobre como selecionar e desenvolver recursos de aprendizagem prévios (vídeos, *podcasts*, links, textos, etc.); indicações de plataformas e recursos digitais; direcionamento para organizar e estruturar as atividades em sala de aula, incluindo discussões em grupo, atividades práticas, avaliações e *feedback*; referências acadêmicas e tópicos relacionados.

Como estratégia para superar os desafios e dificuldades identificados ao longo da pesquisa, é essencial incorporar ao caderno digital as

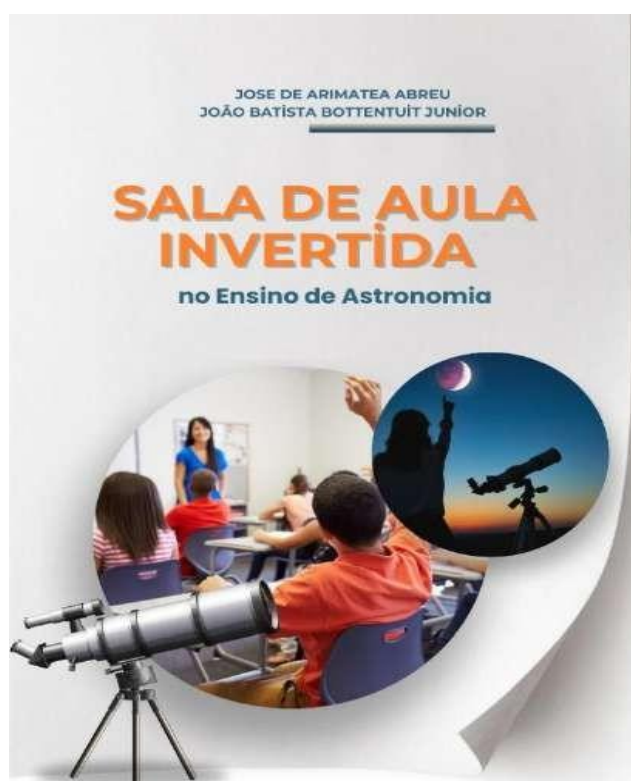
fundamentações teóricas apresentadas na dissertação, tornando-o uma extensão e um detalhamento do estudo. Essa ampliação visa consolidar e potencializar as bases conceituais que sustentam a proposta, assegurando um embasamento teórico consistente e alinhado às demandas educacionais. Tal abordagem justifica-se pelo caráter do produto educacional, que se configura como uma proposta de aplicação prática, necessitando, portanto, de um referencial teórico bem fundamentado e abrangente para garantir sua eficácia e relevância no contexto pedagógico.

Ao integrar e expandir esses referenciais teóricos e as sequências didáticas, buscamos estabelecer um diálogo significativo entre teoria e prática, promovendo uma aplicação coerente e eficaz das estratégias educacionais no contexto do ensino de Astronomia. Essa abordagem fortalece o caráter científico do estudo, ao mesmo tempo em que oferece subsídios para a superação dos desafios identificados, contribuindo para a construção de um conhecimento pedagógico sólido e aplicável.

O Caderno Digital para adoção da SAI articulada com a Taxonomia de Bloom no Ensino de Astronomia é um recurso pedagógico metódico e prático, destinado a professores interessados em integrar a metodologia da sala de aula invertida com a Taxonomia de Bloom para abordar conceitos de astronomia de maneira significativa e progressiva. Sendo assim, este produto educacional está organizado no sentido de orientar educadores na elaboração de sequências didáticas que exploram a SAI, os níveis cognitivos da Taxonomia de Bloom, promovendo o protagonismo dos estudantes, o desenvolvimento de competências críticas e investigativas interativa organizadas de forma clara e sequencial, com aplicações práticas e teóricas voltadas ao cotidiano escolar no ensino Astronomia no nível Fundamental.

O produto educacional, intitulado *Caderno Digital*, com o título *Sala de Aula Invertida no Ensino de Astronomia* (ver Figura 22), está estruturado em tópicos, precedidos por uma apresentação, uma introdução e um sumário (ver Figura 23). Além desses elementos iniciais, são destacados os conceitos de metodologias ativas, sua relação com as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as principais características da sala de aula invertida (ver Figura 24).

Figura 22 – Capa do produto educacional



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Figura 23 – Sumário

SUMÁRIO	
APRESENTAÇÃO	01
INTRODUÇÃO	05
METODOLOGIAS ATIVAS	08
MAIS O QUE É SAI?	10
SALA DE AULA INVERTIDA E TAXONOMIA DE BLOOM	12
ESTRUTURA DA TAXONOMIA DE BLOOM NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA SAI	15
ENSINO DE ASTRONOMIA	19
INTEGRAÇÃO ENTRE O ENSINO DE ASTRONOMIA E ABORDAGEM DA SAI ALINHADA A TAXONOMIA DE BLOOM	22
EXEMPLO DE ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO USANDO A SAI E A TAXONOMIA DE BLOOM	24
DICA PARA ESCOLHA DOS RED	25
SUGESTÃO PARA ROTEIRO PARA VÍDEO DE PRÉ-AULA	26
PROPOSTAS DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	27
CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
REFERÊNCIAS	50
SOBRE OS AUTORES	51

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

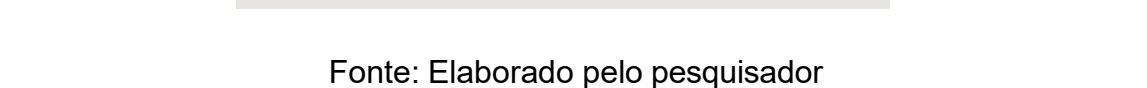


Figura 25 – Sala de aula invertida



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Além disso, abordamos a relação entre as Tecnologias Digitais (TD) e a Sala de Aula Invertida (SAI) no tópico *“Como a tecnologia impulsiona a sala de aula invertida com a Taxonomia de Bloom”*. Também são apresentadas sugestões e orientações para a escolha de recursos, como aplicativos, plataformas digitais e softwares interativos. Adicionalmente, são destacadas as contribuições da Inteligência Artificial (IA) e da Inteligência Artificial Generativa (IAG) no contexto educacional, com ênfase em suas aplicações práticas no planejamento de atividades e na oferta de feedback imediato (ver Figura 26).

Figura 26 – Como a tecnologia impulsiona a sala de aula invertida com a Taxonomia de Bloom



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Na sequência evidenciamos a estrutura da Taxonomia de Bloom na sequência didática da SAI, salientando o *Antes da Aula*: Lembrar e entender (atividades prévias e materiais preparatórios); o *Durante a Aula*: Aplicar, analisar e avaliar (atividades interativas e de aprofundamento); e o *Depois da Aula*: Aplicar, analisar, avaliar e criar (Consolidação e criação (projetos práticos e reflexões críticas). (Ver figura 27)

Figura 27 – Estrutura da Taxonomia de Bloom

ESTRUTURA DA TAXONOMIA DE BLOOM NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA SAI

A estrutura básica para aplicar a Taxonomia de Bloom em uma sequência didática utilizando a Sala de Aula Invertida segue uma organização que permite o desenvolvimento de habilidades cognitivas de níveis básicos aos mais avançados, como lembrar, entender nos níveis iniciais (antes da aula); explicar, analisar, avaliar, criar nas fases mais avançadas do processo de aprendizagem (durante e depois da aula).

QUADRO 1: USO TAXONOMIA DE BLOOM NA SAI

ETAPA	FASE DO PROCESSO	OBJETIVO DE APRENDIZAGEM	ATIVIDADES E OBJETIVOS ESPECÍFICOS
1ª Etapa Antes da aula	Preparação (Habilidades de pensamento básicas)	Lembrar e entender	• Lembrar: Ajudar os alunos a absorverem informações essenciais e memorizar conceitos fundamentais. • Entender: Garantir que os alunos compreendam os conceitos adquiridos, além de memorizá-los.
2ª Etapa Durante da aula	Envolvimento (Habilidades avançadas)	Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar.	• Aplicar: Resolver problemas reais ou simulações. • Analisar: Debater casos, identificar relações entre conceitos e criar mapas mentais. • Avaliar: Propor discussões críticas sobre diferentes soluções. • Criar: Desenvolver projetos, apresentações ou soluções inovadoras em grupo.
3ª Etapa Depois da aula	Consolidação e expansão (Habilidades avançadas)	Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar.	• Analisar: Elaborar resumos críticos, relatórios ou reflexões sobre as atividades realizadas. • Avaliar: Participar de fóruns de discussão, avaliar automaticamente o desempenho e revisar o feedback recebido. • Criar: Desenvolver produtos finais, como artigos, protótipos ou vídeos explicativos, aplicando o aprendizado na prática.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2024)

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Posteriormente, enfatizamos a relevância do ensino de Astronomia, destacando o desenvolvimento de habilidades científicas e do pensamento crítico, sua conexão com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a integração das Tecnologias Digitais (TD) e dos Recursos Educacionais Digitais (RED) na disciplina. Também são apresentadas sugestões de aplicativos e simuladores que podem ser utilizados no ensino de Astronomia (ver Figura 28).

Figura 28 – Ensino de Astronomia



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

No tópico seguinte, abordamos a integração entre o ensino de Astronomia e a abordagem da Sala de Aula Invertida (SAI), alinhada à Taxonomia de Bloom. Apresenta-se a configuração do planejamento de atividades nas etapas *antes*, *durante* e *depois* da aula, destacando como esses momentos podem ser articulados para promover uma aprendizagem significativa, ativa e contextualizada (ver Figura 29).

Figura 29– integração entre o ensino de Astronomia e a abordagem da Sala de Aula Invertida



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Em seguida, apresentamos um exemplo de organização dos processos de ensino utilizando a Sala de Aula Invertida (SAI) em articulação com a Taxonomia de Bloom, por meio de um modelo prático e estruturado que demonstra como aplicar essas duas abordagens integradas em uma sequência didática. Também é apresentada a estrutura de arranjo e organização do planejamento com base na Taxonomia de Bloom dentro da abordagem da SAI (ver Figura 30). Subsequentemente, são destacadas dicas para a escolha de Recursos Educacionais Digitais (RED), com orientações práticas e critérios pedagógicos que auxiliam os professores na seleção dos recursos mais adequados às suas aulas (ver Figura 31).

Figura 30 - Exemplo de organização do processo de ensino utilizando a Sala de Aula Invertida

EXEMPLO DE ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO USANDO A SALA DE AULA INVERTIDA E A TAXONOMIA DE BLOOM

ANTES DA AULA - Preparação do Aluno - Níveis Lembrar e Entender

Geração e Montagem do Material:

- Vídeos curtos (5-10 min): Recursos digitais como OBS-Studio, Camva, PowerPoint
- Narração: Loom
 - » Grave explicações conceituais
 - » Inclua exemplos visuais (imagens, simulações, animações)
 - » Adicione legendas e perguntas reflexivas
- Podcasts ou áudios: Para alunos com menos acesso à internet
- Textos e Infográficos: Materiais complementares em PDF ou plataformas como Padlet
- Quiz pré-aula (Google Forms, Kahoot!)
- Atividades Sugidas (Taxonomia de Bloom)
 - » Assistir a um vídeo e resumir em 3 pontos principais
 - » Responder a um questionário online com perguntas conceituais
 - » Pesquisar uma curiosidade sobre o tema e compartilhar em um fórum (Google Classroom, Teams)

DURANTE A AULA

Aprofundamento e Aplicação - Níveis Aplicar e Avaliar e Avaliar

Objetivo:
Engajar os alunos por meio de atividades práticas, discussões e resolução de problemas, usando o tempo presencial para engajamento.

Estratégias Invertidas:

- Discussão em grupo: Debater dúvidas trazidas da pré-aula
- Estações de aprendizagem: Rotacionar entre atividades como:
 - » Análise de dados astronômicos (ex: gráficos de luminosidade de estrelas)
 - » Simulações (Stellarium, Universe Sandbox)
 - » Construção de modelos (maquetes do Sistema Solar, relógios solares)

24

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Figura 31 - Dicas

Taxonomia de Bloom Aplicar:
Calcular distâncias entre planetas usando regra de três.

- Analisar: Comparar diferentes teorias cosmológicas
- Avaliar: Debater as pros e contras da exploração espacial

DEPOIS DA AULA

Consolidação e Extensão - Avaliar e Criar

Objetivo:
Fixar o conteúdo e aprofundamento.

Atividades:

- Tarefas autônomas:
 - » Produzir um vídeo de curta duração explicando um conceito (TikTok, Reels)
 - » Escrever um conto de ficção científica aplicando os conceitos aprendidos
- Jogos mentais (Camva, MindMeister): Sintetizar o conteúdo
- Desenvolver uma campanha de conscientização sobre poluição luminosa
- Criar um jogo de tabuleiro sobre viagens espaciais

DICAS PARA A ESCOLHA DOS RED

- Adequação ao conteúdo: Escolha recursos que se alinhem aos objetivos de aprendizagem e ao nível dos alunos
- Facilidade de uso: Opte por ferramentas intuitivas e que não exijam um longo tempo de aprendizagem
- Acessibilidade: Verifique se os recursos são compatíveis com diferentes dispositivos e sistemas operacionais
- Custo: Considere o orçamento disponível e explore opções gratuitas ou com preços acessíveis
- Interatividade: Priorize recursos que permitam a interação dos alunos com o conteúdo

25

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Por fim, apresentamos uma sugestão de roteiro para vídeos de pré-aula (ver Figura 32), bem como propostas de sequências didáticas práticas que aplicam a Taxonomia de Bloom à Sala de Aula Invertida (SAI), organizadas por objetivos de aprendizagem, materiais necessários e estratégias de avaliação. Também são oferecidas sugestões e dicas de recursos, como aplicativos, plataformas digitais e softwares interativos (ver Figura 33).

Figura 32 – Sugestão de roteiro para vídeos de pré-aula

LEMBRE-SE:

A escolha dos recursos deve ser feita de forma estratégica, considerando as necessidades e interesses dos seus alunos. Ao utilizar uma variedade de ferramentas, você poderá criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e engajador.

Link

<https://www.scielo.br/rbde/a/zWKBNKjvCH5sBJTwrVjhmG/>
<https://portal.ufcg.edu.br/em-dia/1396-uso-excessivo-de-tecnologia-pode-afetar-capacidade-das-criancas-de-escrever-avaliam-professores.html>
<https://www.scielo.br/rk/a/xqFn9koXWIM5hHjHxbC7D/>
<https://revistas.uece.br/index.php/revpe/article/view/12455>

**CUIDADO
COM O
EXCESSO DO
USO DAS
TDIC NAS
AULAS**

**SUGESTÃO DE ROTEIRO
PARA VÍDEO DE PRÉ-AULA**

Duração sugerida: 5 a 8 minutos.
Objetivo: Despertar a curiosidade dos alunos e apresentar os conceitos básicos do tema, preparando-os para uma aula prática e participativa.

1. Abertura – Apresentação e Curiosidade (30 seg a 1 min)
 Sugestão de abertura para o vídeo: Lance uma pergunta intrigante ou uma curiosidade que prenda a atenção.

“Olá, pessoal! Que bom ter vocês aqui novamente.
 Hoje vamos começar com uma pergunta simples, mas poderosa:
 Você já parou pra pensar por que temos estações do ano?
 Ou então... por que, enquanto aqui é verão, do outro lado do mundo pode ser inverno?”

2. Introdução ao Conceito Científico (2 a 3 min)

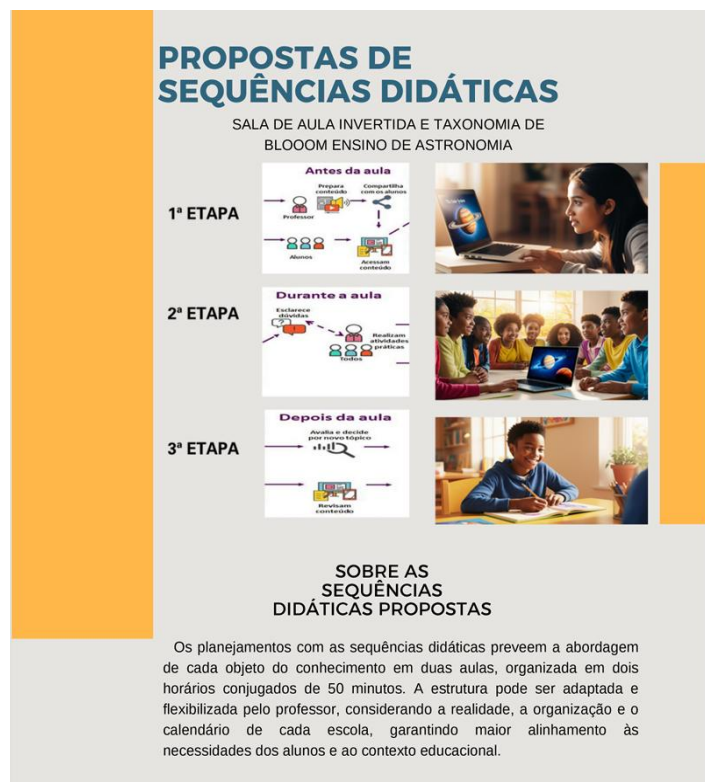
- Apresente o tema de forma simples e visual.
- Use animações, imagens, objetos do cotidiano ou comparações.

Exemplo para qualquer tema:

- Fases da Lua → mostrar uma bola e uma lanterna.
- Sistema Solar → usar frutas ou bolas para representar os planetas.
- Marés → relacionar com a força da gravidade da Lua.
- Movimento aparente do Sol → simular com uma lanterna e uma esfera.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Figura 33 – Sugestão de roteiro para vídeos de pré-aula



Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Com o objetivo de otimizar a visualização do caderno digital, sua organização foi sistematizada em um quadro, proporcionando uma disposição mais estruturada das informações. Esse arranjo facilita a compreensão de sua configuração e identificação dos conteúdos. Ver quadro 21.

Quadro 21 - Estrutura organizacional do caderno digital

Apresentação	
Introdução	
TÓPICOS	SUBTÓPICOS
Metodologias Ativas	- Conceitos - Relação entre BNCC e Metodologias ativas - Importância de novas estratégias para potencializar a aprendizagem
Metodologia Ativa de sala de aula invertida	- Estrutura básica e característica da SAI

Sala de aula invertida e Taxonomia de Bloom	- Objetivos da Taxonomia de Bloom - Por que a Taxonomia de Bloom
Como a tecnologia impulsiona a sala de aula invertida com a Taxonomia de Bloom	- Vantagens do uso das TDIC e RED na SAI articulada a Taxonomia de Bloom - Recursos digitais (Principais IAG, Plataformas de Aprendizagem, de vídeos, criação de vídeos, podcasts e quizzes).
Estrutura da Taxonomia de Bloom na sequência didática da SAI	- Antes da Aula: Lembrar e entender (atividades prévias e materiais preparatórios) - Durante a Aula: Aplicar, analisar e avaliar (atividades interativas e de aprofundamento) - Depois da Aula: Consolidação e criação (projetos práticos e reflexões críticas)
Ensino de Astronomia	- Relevância e importância do ensino de Astronomia - Conexão com a BNCC e exemplos práticos
Integração de TDIC e RED no Ensino de Astronomia.	- Sugestões de recursos como aplicativos, plataformas digitais e softwares interativos
Integração entre o ensino de Astronomia e abordagem da SAI alinhada à Taxonomia de Bloom.	- Configuração de planejamento de atividades nas etapas antes, durante e depois da aula. - Como podem ser articulados para promover uma aprendizagem significativa, ativa e contextualizada.
Exemplo de organização do processo de ensino usando a SAI e a Taxonomia de Bloom	- Modelo prático e estruturado de como aplicar essas duas abordagens integradas em uma sequência didática - Estrutura de arranjo e organização de planejamento utilizando a Taxonomia de Bloom na abordagem SAI
Dica para escolha dos RED	- Orientações práticas e critérios pedagógicos para ajudar professores a selecionar os recursos mais adequados às suas aulas
Sugestão para roteiro para vídeo de pré-aula	- Orientar o professor na elaboração de um vídeo didático curto, objetivo e envolvente, que será assistido antes da aula presencia
Propostas de Sequências Didáticas	- Tema: - Tema: Movimento Aparente do Sol - Tema: Movimentos das Marés (Habilidade - Tema: Orientação e Localização (Habilidade - Tema: Tamanho e Distância (Habilidade - Fases da Lua (Habilidade - Eclipse Solar e Lunar - Movimentos da Terra e as estações do ano
Considerações finais	

Fonte: Elaborado pelo pesquisador

Com o intuito de materializar as contribuições desta pesquisa para a prática docente, disponibilizamos, em anexo, o produto educacional resultante do estudo. Esse recurso foi elaborado com o objetivo de subsidiar os processos de ensino e aprendizagem dos objetos de conhecimento da Astronomia, promovendo práticas pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento do pensamento crítico, a autonomia dos estudantes e a construção ativa do conhecimento.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a finalidade de destacar a importância da articulação entre a metodologia ativa de sala de aula invertida, a Taxonomia de Bloom e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) nas práticas pedagógicas contemporâneas. Essa integração foi abordada não apenas como uma inovação metodológica, mas também como uma resposta às transformações sociais, culturais e tecnológicas que influenciaram a educação no século XXI.

A conexão entre as duas abordagens no ensino de Astronomia emergiu como uma contribuição para a prática educacional, proporcionando uma abordagem integrada que vincula a ciência ao cotidiano dos alunos, ao mesmo tempo em que promove a autonomia e o protagonismo nos processos de aprendizagem. O estudo foi fundamentado na problematização que evidencia a deficiência na formação de professores para o ensino dos objetos de conhecimento da Astronomia, a escassez ou ausência de livros didáticos específicos sobre o tema, bem como os desafios e as oportunidades decorrentes do avanço das tecnologias digitais e da incorporação de novas práticas pedagógicas.

Diante disso, a questão central foi: Como a sala de aula invertida, articulada à Taxonomia de Bloom, impacta a prática docente na abordagem dos conteúdos de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental? O objetivo geral foi analisar como a sala de aula invertida, articulada à Taxonomia de Bloom, impacta para a abordagem dos conteúdos de Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental. Para garantir um percurso sistemático de investigação, foram estabelecidas questões e objetivos específicos, estruturados de forma a aprofundar a compreensão do fenômeno estudado e possibilitar reflexões fundamentadas sobre estratégias de intervenção no contexto educacional.

A escolha por uma abordagem metodológica qualitativa, de natureza aplicada, com objetivos exploratórios e descritivos, aliada à utilização de instrumentos como questionário misto e entrevista semiestruturada, possibilitou uma compreensão mais criteriosa do objeto de estudo e a efetiva coleta e análise dos dados. O uso combinado da pesquisa exploratória, da revisão bibliográfica e do estudo de caso favoreceu a contextualização do fenômeno investigado em

sua realidade concreta, permitindo a identificação de que forma o fenômeno se manifesta, considerando suas complexidades, interações e especificidades.

O objetivo geral deste estudo foi alcançado de maneira satisfatória. Os dados coletados permitiram uma análise detalhada das percepções e experiências relacionadas à integração da Sala de Aula Invertida e da Taxonomia de Bloom no ensino de Astronomia. Além disso, os achados permitiram identificar padrões e reconhecer tendências, contribuindo para ampliar as reflexões sobre a efetividade da temática.

No decorrer do estudo, tornou-se evidente a necessidade de explorar mais profundamente etapas da sequência didática da SAI com os níveis cognitivos destacados na Taxonomia de Bloom. A pesquisa evidenciou que enquanto a Sala de Aula Invertida reorganiza o tempo e o espaço de aprendizagem, a Taxonomia de Bloom fornece uma estrutura para garantir que os alunos desenvolvam habilidades cognitivas cada vez mais complexas. Juntas, essas abordagens podem promover uma aprendizagem significativa e alinhada com as demandas do mundo contemporâneo. Essa abordagem, alinhada à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), potencializa o desenvolvimento de competências essenciais e favorece uma aprendizagem relevante e interdisciplinar.

Os resultados dos dados coletados evidenciaram que os profissionais da educação reconheceram aspectos positivos na aprendizagem dos estudantes com a aplicação da metodologia ativa de sala de aula invertida, como a participação ativa e o maior envolvimento dos alunos. No entanto, também destacaram desafios que ainda precisam ser superados para maximizar os resultados dessa abordagem integrada aos processos de ensino e da aprendizagem.

Entre os principais desafios, ressaltam-se a insuficiência de programas de formação continuada para os docentes, a falta de capacitação específica para o uso eficaz das metodologias ativas, a resistência à mudança por parte de alguns educadores e a escassez de recursos tecnológicos adequados, fatores que dificultam a implementação plena dessa metodologia e limitam seus efeitos positivos.

Apesar dos avanços observados, como o aumento do engajamento dos alunos e a promoção de uma aprendizagem mais ativa e autônoma, a implementação das **metodologias ativas**, especialmente quando articuladas a abordagens como a **aprendizagem significativa** e a **Taxonomia de Bloom**,

ainda enfrenta **obstáculos relevantes no contexto educacional**. Embora tais estratégias favoreçam o protagonismo discente e o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, sua efetivação depende de condições institucionais, formativas e estruturais que nem sempre estão plenamente asseguradas.

Entre os principais desafios identificados, destacam-se: a insuficiência de formação continuada e de capacitação específica dos docentes, apontando a formação docente como eixo estruturante da mudança pedagógica; a resistência à mudança por parte de alguns profissionais, frequentemente relacionada à falta de familiaridade com os novos paradigmas educacionais; a escassez de recursos tecnológicos, que limita a aplicação de estratégias como a Sala de Aula Invertida; além da aplicação fragmentada das metodologias e da ausência de uma avaliação sistemática dos processos e resultados.

Tais elementos indicam a urgência de políticas educacionais integradas, voltadas ao fortalecimento da formação docente, à melhoria das condições materiais das escolas e ao desenvolvimento de mecanismos de acompanhamento e avaliação que assegurem a coerência, a continuidade e a eficácia das práticas pedagógicas inovadoras.

A formação continuada aparece como um elemento central para superar essas dificuldades, especialmente no que se refere à integração da sala de aula invertida com referenciais teóricos sólidos e à definição de estratégias avaliativas eficazes.

Para potencializar essa abordagem, é fundamental investir na qualificação docente, fomentar uma cultura de inovação e estabelecer mecanismos de avaliação que possibilitem mensurar, de forma precisa, os impactos da metodologia nos processos de ensino e da aprendizagem. No entanto, a efetivação dessas práticas exige tempo, recursos e formação docente adequada. Superar essas barreiras é fundamental para assegurar que os benefícios propostos se concretizem, promovendo uma educação mais inclusiva, dinâmica e alinhada às demandas contemporâneas.

O estudo apontou, ainda, que as práticas pedagógicas, embora constituídas como dimensões sociais influenciadas por contextos históricos e culturais, são constantemente revisadas e adaptadas em resposta aos desafios impostos pela contemporaneidade. Uma análise teórica baseada em autores como John Dewey e Paulo Freire, somada à discussão sobre o papel do professor e da escola nas metodologias ativas, apontou caminhos para uma

prática educativa mais engajada e transformadora. Além disso, a inclusão das TDIC e da Inteligência Artificial como instrumentos de personalização e inclusão educacional reforça a importância de compensar a formação docente e a organização escolar para atender às demandas de um mundo em constante mudança.

A inclusão da Astronomia no contexto educacional e no desenvolvimento da pesquisa mostrou-se especialmente relevante, considerando tanto os desafios quanto às potencialidades do ensino dessa Ciência no século XXI. A análise histórica do ensino de Astronomia no Brasil, em consonância com as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), reforça sua importância como campo de estudo essencial para a formação integral dos estudantes. O estudo também ressaltou a importância de ampliar o investimento em materiais didáticos e na formação de docentes, por meio de cursos que integram os conteúdos de Astronomia às metodologias ativas, fortalecendo as possibilidades de ensino

A metodologia adotada nesta pesquisa resultou na elaboração de um caderno digital de sequência didática para a implementação da Sala de Aula Invertida integrada à Taxonomia de Bloom no ensino de Astronomia. Esse processo destacou a capacidade inovadora de produtos educacionais que articulam teoria e prática, promovendo um ensino mais estruturado e significativo. A construção de uma sequência didática, fundamentada nos seis níveis da Taxonomia (lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar e criar), permite integrar objetivos de aprendizagem claros em cada fase do processo, promovendo um percurso pedagógico estruturado.

Esta pesquisa não apenas fortalece o campo acadêmico ao ampliar o conhecimento sobre metodologias ativas, em especial a sala de aula invertida em articulação com a Taxonomia de Bloom, mas também oferece subsídios concretos para a prática docente, possibilitando a implementação de estratégias pedagógicas alinhadas às demandas contemporâneas da educação. Ao reafirmar o potencial da Sala de Aula Invertida como uma abordagem transformadora, este estudo evidencia seu impacto na promoção de um ensino mais dinâmico e significativo, capaz de engajar professores e estudantes em um processo de aprendizagem relevante e adequado às exigências da era digital.

Espera-se que os resultados deste estudo possam contribuir para o avanço das práticas pedagógicas voltadas à transformação da educação, promovendo uma formação mais significativa e adequada às demandas atuais da formação humana. Nesse contexto, a utilização de metodologias ativas,

especialmente a Sala de Aula Invertida articulada à Taxonomia de Bloom, evidencia-se como uma abordagem didático-pedagógica que favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas complexas, ao estimular a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem, com base na mobilização do conhecimento prévio e na progressão dos níveis cognitivos do lembrar ao criar.

A articulação entre essas abordagens possibilita uma ressignificação do papel do professor e do estudante, incentivando práticas mais reflexivas, autônomas e centradas no protagonismo discente. Diante disso, sugere-se que futuras pesquisas aprofundem a análise dos impactos dessa articulação em distintos componentes curriculares e contextos educacionais, assim como investiguem as condições institucionais, formativas e metodológicas necessárias à sua implementação efetiva. Tais estudos poderão fornecer subsídios teóricos e práticos para o aprimoramento das políticas educacionais e para a consolidação de práticas docentes inovadoras e pedagogicamente sustentadas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M.E.B. Apresentação. In: BACICH, L; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- ARRUDA, Eucidio Pimenta. **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NO CONTEXTO DA TRANSFORMAÇÃO DO TRABALHO DOCENTE**. Educação em Revista, Belo Horizonte/Mg, v. 40, n. 40, p. 01-06, 21 fev. 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/48078/43375>. Acesso em: 09 maio 2024.
- BATISTA, Michel Corci; REINISZ, Ivana Kelly Cintra; GOMES, Ederson Carlos; BLANCO, Douglas Fernando. **ENSINO DE ASTRONOMIA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UM ESTADO DE CONHECIMENTO**. Revista Vitruvian Cogitationes - Rvc, Maringá, V, v. 04, n. , p. 202-221, 2023.
- BACICH, Lilian. **Metodologias ativas**: autores de referência. 2022. Disponível em: <https://lilianbacich.com/2022/10/27/metodologias-ativas-autores-de-referencia-1/>. Acesso em: 21 abr. 2024.
<https://lilianbacich.com/2018/07/24/metodologias-ativas/>. Acesso em: 09 maio 2024.
- BACICH, Lilian. **Metodologias ativas: desafios e possibilidades**. 2018. Disponível em: 25 jun.2024
- BACICH, Lilian. **Ensino Híbrido em ação: a sala de aula invertida. 2021**. Disponível em: <https://lilianbacich.com/2021/02/19/ensino-hibrido-em-acao-a-sala-de-aula-invertid>. Acesso em: 21. mar. 2024
- BACICH, L.; TANZI N, A.; TREVISANI, F. (Orgs.) **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. 270p.
- BACICH, Lilian. **Ensino Híbrido em ação: a sala de aula invertida: a sala de aula invertida e a taxonomia de bloom. A sala de aula invertida e a Taxonomia de Bloom**. 2021. Disponível em: <https://lilianbacich.com/2021/02/19/ensino-hibrido-em-acao-a-sala-de-aula-invertida/>. Acesso em: 26 maio 2024.
- BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro/Rj, v. 39, n. 02, p. 48-67, ago. 2013. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/349>. Acesso em: 19 maio 2024.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. (Tradução Afonso Celso da Cunha Serra). 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 104 p, 2014.

BERGMANN, John. **Sobre John: trabalhando em salas de aula de verdade. Trabalhando em Salas de Aula de verdade.** 2018. Disponível em: <https://www.jonbergmann.com/portuguese-sobre>. Acesso em: 15 abr. 2024.

BERGMANN, J. e SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: Uma metodologia ativa de aprendizagem.** 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

BDTD - **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.** Pesquisa: Banco de Dissertação. Brasília: Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict), 2024. 000 p. Disponível em: <https://bdtb.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 05 maio 2024.

BLOOM, B. S.; ENGLEHARD, M. D.; FURST, E. J.; HILL, W. H.; KRATHWOHL, D. R. **Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals: handbook I cognitive Domain.** New York, v. 16, p. 207, 1956.

BLOOM, B. S.; ENGLEHARD, M. D.; FURST, E. J.; HILL, W. H.; KRATHWOHL, D. R. **Taxonomia dos objetivos educacionais: 2 domínio afetivo.** 6th ed. Porto Alegre, 1977.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista. **Sala de Aula Invertida: recomendações e tecnologias digitais para sua implementação na educação.** Renote: [S.L.], v. 17, n. 2, p. 11-21, 23 ago. 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/96583/54183>. Acesso em: 13 dez. 2023

BRANDT, A. G.(Org.); MAGALHAES, N. R. S. (Org.); SILVA, F. L. G. R. (Org.). **Didática e formação de professores: desafios e perspectivas da articulação entre teoria e prática.** 1. ed. Curitiba: Editora Bagai, 2021. Volume I. 360p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017.

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

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB.** 9394/1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 2000.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 2002.

BRASIL. PCN+.Brasília: MEC, 2006. **Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996.

BRETONES, Paulo Sergio. **Disciplinas introdutórias e Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. 187 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geociências, Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Unicamp, Campinas/Sp, 1999. Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/disciplinas-introdutorias-e-astronomia-nos-cursos-superiores-do-brasil>. Acesso em: 29 abr. 2024.

CAETANO, Luís Miguel Dias. **Tecnologia e Educação: quais os desafios?** Educação/Ufsm, | Santa Maria/Rs, v. 40, n. 02, p. 295-310, ago. 2015.

CARVALHO, Tassiana Fernanda Genzini de; RAMOS, João Eduardo Fernandes. **A BNCC E O ENSINO DA ASTRONOMIA: O QUE MUDA NA SALA DE AULA E NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES**. Revista Currículo e Docência: Vol. 02 | Nº. 02 | Ano 2020, Recife/Pe, v. 02, n. 02, p. 83-101, 2020. Disponível em: <http://file:///C:/Users/Windows-SSD/Downloads/ppgecm2017,+art-03-5-5.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2024.

CASTAMAN, AS; RODRIGUES, RA. **Educação a Distância na crise COVID – 19: um relato de experiência**. Research, Society and Development, v. 9, n. 6, e180963699, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340905918_Educacao_a_Distancia_na_crise_COVID_-_19_um_relato_de_experiencia. Acesso em 22 abr. 2024.

CASTRO, Rafael Fonseca de; DAMIAN, Magda Floriana. **Uma intervenção sobre a escrita acadêmica: o que dizem as estudantes de Pedagogia à distância?** Revista Educação Ufsm: | v. 42 | n. 1 | p. 85-98 | jan./abr. 2017, Santa Maria, v. 42, n. 01, p. 85-98, abr. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reveducao/article/view/22337/pdf>. Acesso em: 09 jan. 2024.

CETIC.BR. **Pesquisas e indicadores: tic domicílios. TIC Domicílios. 2023**. Disponível em: <https://cetic.br/pt/pesquisa/domicilios/>. Acesso em: 04 fev. 2024.

CHRISTENSEN, Clayton M.; HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Ensino Híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos**. 05/2013. Disponível em: https://www.pucpr.br/wp-content/uploads/2017/10/ensino-hibrido_uma-inovacao-disruptiva.pdf. Acesso em: 14 abr. 2024.

UFMA - CONSEPE - Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação. RESOLUÇÃO Nº 3.302-CONSEPE, 10 de janeiro de 2024. **Regimento Interno do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica – Mestrado e Doutorado**. São Luis/Ma, 2024

UFMA - CONSEPE - Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Inovação. RESOLUÇÃO Nº 3.482-CONSEPE, 18 de junho de 2024. **Regimento Interno**

do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica – Mestrado e Doutorado. São Luis/Ma, 2024. Disponível em: [http://www.REGIMENTO_PPGEEB_APROVADO_AGEUFMA%20\(1\).](http://www.REGIMENTO_PPGEEB_APROVADO_AGEUFMA%20(1).) Acessado em: 22 jun 2024.

COSTA, Inês Moreira da. **A globalização da comunicação e seus reflexos sobre a dimensão econômica, ambiental e social da sustentabilidade.** Cadernos de Direito Actual, Itajaí, n. 6, p. 199-214, 2017.

COSTA JÚNIOR, João Fernando; OLIVEIRA, Carla Cibebe de; SOUSA, Fabrícia Fátima de; SANTOS, Kelly Taveira dos; SILVA, Marcondes Inácio da; GOMES, Neirivaldo Caetano; TORRES JÚNIOR, José Humberto; AMORIM, Tassiano Feitosa de. **Os novos papéis do professor na educação contemporânea. Revena Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [s. l], v. 6, p. 124-149, 10 mar. 2023. Disponível em: <https://lilianbacich.com/2018/07/24/metodologias-ativas/>. Acesso em: 09 maio 2024.

COSTA, Samuel; EUZÉBIO, Geison João; DAMASIO, Felipe. **A ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS.** Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, Araranguá/Santa Catarina, n. 22, p. 59-80, 2016. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/263/332>. Acesso em: 27 abr. 2024.

CRUZ, Christiane Gioppo Marques; KUCERA, Lia; ROCHA, Ronaldo Gazal; MACHADO, Roseli; BARRA, Vilma Maria Marcassa. **Metodologia do Ensino das Ciências Naturais.** Curitiba: Iesde Brasil, 2010.

COUTINHO, Mariel José Pimentel de Andrade; COUTINHO, Clara Pereira. **A SALA DE AULA INVERTIDA E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO.** Revista Paidéi@ - Revista Científica de Educação A Distância, Santos - Sp, v. 17, n. 10, p. 01-27, jan. 2018.

DAMASCENO, Julio Cesar Gonçalves. **O ensino de Astronomia como facilitador nos processos de ensino e aprendizagem.** 2016. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Física, Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande, Furg, Rio Grande/Rs, 2016. Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/o-ensino-de-astronomia-como-facilitador-nos-processos-de-ensino-e-aprendizagem>. Acesso em: 25 maio 2024.

DAMIANI, Magda Floriana; ROCHEFORT, Renato Siqueira; CASTRO, Rafael Fonseca de; DARIZ, Marion Rodrigues; PINHEIRO, Silvia Nara Siqueira. **DISCUTINDO PESQUISAS DO TIPO INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.** Revista Cadernos de Educação, Pelotas/Rs, n. 45, p. 57-63, ago. 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpel.edu.br/index.php/educacao/article/view/4177/3463>. Acesso em: 04 abr. 2024.

DEWEY, John. **Democracia e educação: introdução à filosofia da educação**. 3. ed. Trad. Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. São Paulo: Nacional, 1959.

DEWEY, J. **Democracia cooperativa: Escritos políticos escolhidos de John Dewey**. 1927-1939. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

ENVALL, Vilson. **Metodologias Ativas: Sala de aula invertida**. 2017. Disponível em: <http://salaainvertida.blogspot.com/p/exemplos.html>. Acesso em: 06 jun. 2024.

FERNANDES, Daniele Regina da Silva. **Metodologias ativas de ensino: inovando o ensino para a construção de novos educandos**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 02, Vol. 05, pp. 35-47. fevereiro de 2021.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**. Revista Gestão e Produção, São Carlos/Sp, v. 17, n. 02, p. 421-431, 19 jan. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 maio 2024.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3ª. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

FLEURY, Tereza Leme; WERLANG, Sérgio R. C. **Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens**. GV Pesquisa – Anuário de Pesquisa 2016-2017, São Paulo, n. 5, p. 10-15, 2017

FLN, Flipped Learning NETWORK. **Flipped Classroom - Sala de Aula Invertida: como fazer. COMO FAZER**. 2014. Disponível em: https://flippedlearning.org/category/how_to/. Acesso em: 12 fev. 2024.

FRANCO, M. A. R. S. **Pedagogia e prática docente** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

FREIRE, Paulo. **A importância do Ato de Ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Autores Associados. Cortez, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 10ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1968. (Freire, 1983).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 12ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983

FOCHI, G. M; Silva, T. R: **Contexto histórico-filosófico da educação.** UNIASSELVI, p. 225, 2017. Disponível em: <https://www.uniassevi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=24700>. Acesso em: 13 dez. 2023

GADOTTI, Moacir. **História das ideias pedagógicas.** São Paulo: Ática, 1992.

GAUTHIER, Clermont *et al.* **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente.** 2ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

GEMELLI, CE; CERDEIRA, L. **COVID-19: Impactos e desafios para a educação superior brasileira e portuguesa.** Janelas da Pandemia (pp.115-124), August 2020.

FERNANDES, Luiz Carlos. **Metodologia ativas e aprendizagem** (2024). Disponível em: <https://educacaoofisicaescolar.comunidades.net/metodologias-ativas-de-aprendizagem>. Acesso em: 21 jun. 2024.

GIFFONI, Iomara Albuquerque. **A CULTURA DIGITAL NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: PROSPECTANDO SUA APLICAÇÃO NA ÁREA DO CONHECIMENTO DA LÍNGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS NO ENSINO MÉDIO.** Conferência: 26º Ciaed Congresso Internacional Abed de Educação A Distância, Belo Horizonte/Mg, v. 01, n. 01, p. 01-09, 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2008.200p

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5ª Ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOULART, Joender Luiz. **Desinteresse escolar: em busca de uma compreensão.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, [S.L.], p. 89-110, 18 jan. 2022.

GIROUX, Henry. **Os professores como intelectuais.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

HOSOUME, Yassuko; LEITE*, Cristina; CARLO, Sandra del. **ENSINO DE ASTRONOMIA NO BRASIL – 1850 A 1951 – UM OLHAR PELO COLÉGIO PEDRO II.** Revista Ensaio, Belo Horizonte/Mg, v. 12, n. 02, p. 189-204, 01 ago. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/mGQ3Z65v9X7xRjxN7V3swt/?format=pdf>. Acesso em: 26 maio 2024.

KAWAMURA, M.R.D., HOSOUME, Y. **A contribuição da Física para um Novo Ensino Médio.** São Paulo. Física na Escola, v.4, n.2, 2003.

KRATHWOHL, D. R. **A revision of Bloom's taxonomy: an overview. Theory in Practice,** v. 41, n. 4, p. 212-218, 2002.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2008.

LACERDA, Flaubert Meira Rocha. **A unidade temática "Compreensão Humana do Universo" pela perspectiva antropológica da Astronomia Cultural**. 2017. 178 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Geofísica, Universidade de São Paulo - Usp, São Paulo/Sp, 2017. Cap. 04. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/14/14135/tde-26072018-093708/publico/Dissertacao_nusp_9587360_corrigida.pdf. Acesso em: 22 mar. 2024.

LANGHI, Rodolfo. **Educação em Astronomia: breve histórico da astronomia e seu ensino no Brasil. Breve histórico da astronomia e seu ensino no Brasil**. 2009. Disponível em: <https://sites.google.com/site/proflanghi/breve-hist%C3%B3rico-da-astronomia-e-seu-ensino-no-brasil>. Acesso em: 25 abr. 2024.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros?** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru/Sp, v. 14, n. 03, p. 41-59, out. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4292>. Acesso em: 25 abr. 2024.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA: REPENSANDO A FORMAÇÃO DE PROFESSORES**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, Londrina/Pr, v. 21, p. 68-81, 2016. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/252>. Acesso em: 27 mar. 2024.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica**. Revista Bras. Ensino de Física, Bauru/Sp, v. 31, n. 04, p. 1-11, 18 fev. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/jPYT5PRkLsy5TJQfM8pDWKB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 maio 2024.

LANGHI, R. (2011). **Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional**. *Caderno Brasileiro De Ensino De Física*, 28(2), 373–399. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2011v28n2p373>. Acesso em: 21 dez 2023.

LEITE, Cristina; HOSOUME, Yassuko. **OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E SUAS FORMAS DE PENSAR A ASTRONOMIA**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, São Paulo, n. 04, p. 47-68, 01 dez. 2007. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/99>. Acesso em: 03 abr. 2024.

LEITE, Cristina; BRETONES, Paulo Sergio; LANGHI, Rodolfo; BISCH, Sérgio Mascarello. **O ensino de astronomia no Brasil colonial, os programas do Colégio Pedro II, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a formação de professores**. 2014. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/303751815_O_ensino_de_astronomia_no_Brasil_colonial_os_programas_do_Colegio_Pedro_II_os_Parametros_Curriculares_Nacionais_e_a_formacao_de_professores. Acesso em: 26 abr. 2024

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1990.

LIBÂNEO, José Carlos. **A organização e a gestão da escola: teoria e prática**. Goiânia: Alternativa, 2007.

LOPES, Andressa. P; LARANJEIRAS, Ana Letícia C; NEVES, Reyniel. W. S; ALENCAR, Valéria Viana: **O USO EXCESSIVO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS E SEUS IMPACTOS NAS RELAÇÕES PSICOSSOCIAIS EM DIFERENTES FASES DO DESENVOLVIMENTO HUMANO**. *Caderno De Graduação - Ciências Biológicas E Da Saúde - UNIT - ALAGOAS*, 6(3), 166. 2021. Recuperado de

<https://periodicos.set.edu.br/fitsbiossaude/article/view/8964>. Acesso em: 03 abr. 2024.

MALUF, Vitérico Jabur. **A Terra no espaço: a desconstrução do objeto real na construção do objeto científico**. 2000. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Área de Concentração Educação Para A Ciências/Ensino de Física, Universidade Federal de Mato Grosso, Ufmt, Cuiabá/Mt, 2000. Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/a-terra-no-espaco-a-desconstrucao-do-objeto-real-na-construcao-do-objeto-cientifico>. Acesso em: 09 abr. 2024.

MATSUURA, Oscar T. **História da astronomia no Brasil**. Recife/Pe: Cepe Editora, 2014. 665 f. Disponível em: https://www.gov.br/mast/pt-br/imagens/publicacoes/2013/historia_astronomia_2.pdf. Acesso em: 22 mar. 2024.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 25. ed. rev. atual. Petrópolis: Vozes, 2009. 108p

MORAES, Lucas Portela. **Educação e conectividade: utilização de tecnologias nas práticas de ensino em uma escola pública**. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 23, nº 26, 11 de julho de 2023. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/26/educacao-e-conectividade-utilizacao-de-tecnologias-nas-praticas-de-ensino-em-uma-escola-publica>. Acesso em: 26 mar. 2024.

MORÁN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. 2015. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 22 maio 2024.

MOREIRA, M. I. C. **Pesquisa-intervenção: suas especificidades e aspectos da integração entre pesquisadores e sujeitos de pesquisa.** In: CASTRO, L. R.; BESSET, V. L.(Org.). Pesquisa-intervenção na infância e juventude . Rio de Janeiro: Trarepa /FAPERJ, 2008. p. 409-432.

NARDI, R. **Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental.** In Rev. Ensaio. Belo Horizonte, v.12 - n.02 - p.205-224. Mai-ago, 2010. Disponível:<https://www.scielo.br/j/epec/a/rBkGV5RCPZbFxfX6mBP5hgD/> Acesso em: 20 abr. 2024.

OLIVEIRA, Diego Nascimento; CARVALHO, Tassiana. **ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NAS EMENTAS DOS CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES.** Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, Caruaru/Pe, n. 34, p. 07-24, 13 mar. 2023. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/636>. Acesso em: 23 abr. 2024.

OLIVEIRA, V. H. N. **O ANTES, O AGORA E O DEPOIS”:** Alguns desafios para a educação básica frente à pandemia de COVID-19. BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA) ano II, vol. 3, n. 9, Boa Vista, 2020.

OLIVEIRA, Diego Nascimento; CARVALHO, Tassiana. **ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NAS EMENTAS DOS CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES.** Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, Caruaru/Pe, n. 34, p. 07-24, 13 mar. 2023. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/636>. Acesso em: 22 abr. 2024.

OLIVEIRA, Adriano Mesquita; MACHADO, Cibele Kemeicik da Silva; MONTEIRO, Augusto César Tiradentes; NASCIMENTO, Rafael Cerqueira do; SANTOS, Pollyana dos. **FORMAÇÃO CONTINUADA: REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA.** Revista Ifes Ciência, [s. l], v. 09, n. 01, p. 01-10, 10 mar. 2023.

PACHECO, Hualan Patrício; ZIBETTI, Marli Lúcia Tonatto. **O ENSINO DE ASTRONOMIA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES: O CASO DA SUPERFÍCIE MARCIANA.** Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, Porto Velho/Rondônia, n. 33, p. 107-121, 29 ago. 2022. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/624>. Acesso em: 17 maio 2024.

PARANÁ. **OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE.** Curitiba/Pr: Secretaria de Estado de Educação Pr, v. 01, 2014. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unesp-ar-uniaodavitoria_cien_artigo_marcia_fabiane_de_azevedo.pdf. Acesso em: 08 abr. 2024.

PEREIRA, Antonio. **Pesquisa de intervenção em educação**. Salvador: Eduneb, 2019. 159 p.

PINTO, Cíntia Maria da Silva Ferreira; SILVA, João Paulo Gomes da; SILVA, Marília F. de Alencar Araújo da. **DIFICULDADES NO ENSINO DE ASTRONOMIA EM SALA DE AULA: UM RELATO DE CASO**. Revista Vivências em Ensino de Ciências, Recife/Pe, v. 02, p. 65-75, fev. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/vivencias/article/view/239727/3130>. Acesso em: 19 maio 2024.

PISCHETOLA, Magda; MIRANDA, Lyana Thédiga de. **A sala de aula como ecossistema: tecnologias, complexidade e novos olhares para a educação**. Rio de Janeiro: Vozes, 2021.

PORTUGUES, Dicionário Online da Língua. **Dicionário Online da Língua Portuguesa**. 2024. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/ativas/#:~:text=Ativas%20vem%20do%20verbo%20ativar,%2C%20impulsionas%2C%20despertas%2C%20aumentas>. Acesso em: 17 mar. 2024.

PRADO, Andréia Fernandes; NARDI, Roberto. **Formação de professores dos anos iniciais e saberes docentes mobilizados durante um curso de formação em astronomia**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, Bauru/Sp, n. 29, p. 103-116, 29 set. 2020. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/461>. Acesso em: 12 maio 2024.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUEIROZ, Danielle Teixeira; VALL, Janaina; SOUZA, Ângela Maria Alves e; VIEIRA, Neiva Francenely Cunha. **OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE NA PESQUISA QUALITATIVA: CONCEITOS E APLICAÇÕES NA ÁREA DA SAÚDE**. Revista Enferm, Rio de Janeiro/Rj, v. 02, n. 15, p. 276-283, jun. 2007. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2020779/mod_resource/content/1/Observe%C3%A7%C3%A3o%20Participante.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2020779/mod_resource/content/1/Observa%C3%A7%C3%A3o%20Participante.pdf). Acesso em: 03 jan. 2024

RABELLO, Lais Pimentel. **O Ensino de Astronomia e a formação de professores: Uma proposta de intervenção no currículo das Licenciaturas**. Niteroi. p. 52. 2022. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/26605/Lais%20Pimentel%20Rabello.pdf?sequence=1>. Acesso em 25 out 2023

RIGHI, Flávia Pereira; DICETTI, Tanara da Silva; BULEGON, Ana Marli. **MAPEAMENTO DE PRODUÇÕES CIENTÍFICAS ACERCA DE ATIVIDADES E FERRAMENTAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO NA PERSPECTIVA DA TAXONOMIA DE BLOOM**. Reter - Revista Tecnologias Educacionais em Rede,

Santa Maria, v. 02, p. 01-07, 30 jun. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reter/article/view/65642/html>. Acesso em: 16 maio 2024.

ROCHA, Marisa Lopes da; AGUIAR, Katia Faria de. **Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises**. Revista Psicologia: Ciência e Profissão, Rio de Janeiro/Rj, v. 23, n. 4, p. 64-73, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pcp/a/XdM8zW9X3HqHpS8ZwBVxpYN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 mar. 202.

SACRISTÁN, José Gimeno. **Poderes Instáveis em Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

SANTOS, G. S. Espaços de Aprendizagem. In: BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 103-120.

SANTOS, Elizandra Daneize dos; DIAS, Thayná Cristina Dias e; SOUZA, Gleyson Miranda de; LANGHI, Rodolfo. **OS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: UMA ANÁLISE A PARTIR DAS MODALIDADES CURRICULARES**. Revista Vitruvian Cogitationes, Maringa/Pr, v. 03, n. 02, p. 191-201, 13 dez. 2022. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/revisvitruscogitationes/article/view/66280>. Acesso em: 10 abr. 2024.

SANTOS, Edilene Felix dos. **SALA DE AULA INVERTIDA – DESAFIOS E POSSIBILIDADES DE APLICAÇÃO**. VI Congresso Nacional de Educação - Conedu, Campina Grande/Pb, v. 01, n. 01, p. 01-12, 10 maio 2019. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA19_ID2011_03102019230925.pdf. Acesso em: 12 maio 2014.

SANTOS, Marcelo S. **SCITB - Sistema de classificação intuitiva baseado na taxonomia de Bloom**. 2021. 26 f. (Doutorado) - Curso de Ciências Exatas, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Federal da Paraíba (Ufpb), João Pessoa/Pb, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/29045/1/MarceloSouzaSantos_TCC.pdf. Acesso em: 07 abr. 2024.

SANTOS, Domingos Sávio dos; POLIZELLO, Ângela Aparecida de Assis; BARROS, Ayrila Morganna Rodrigues; COSTA, Edivan Jorge; CHAVES, Eduardo Batista Gomes; RIOS, Ferdinando Sampaio; RIBEIRO, Helena Maria; FERREIRA, Joelson Miranda. **Inovação pedagógica: integrando aprendizagem colaborativa e taxonomia de Bloom no contexto virtual**. Revista Contribuciones A Las Ciencias Sociales (Clcs), São José dos Pinhais/Pr, v. 17, n. 01, p. 1669-1676, 01 set. 2024. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/4136/2714>. Acesso em: 27 maio 2024.

SANTOS, J. R. **Erros conceituais nos conteúdos de Astronomia presentes nos livros didáticos de Ciências**. In: VII CONEDU, 2021, Maceió/Al. Anais VII CONEDU – Edição Online. Campina Grande: Realize Eventos, 2021.

Disponível:

https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO_EV150_MD1_SA116_ID228_28092021081308.pdf. Acesso em 23 out 2023.

SANTOS, Elizandra Daneize dos; MALACARNE, Vilmar; LANGHI, Rodolfo. **O ENSINO DE ASTRONOMIA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES: APROXIMAÇÕES E PERCEPÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**.

Revista Investigações em Ensino de Ciências (Ienci), São Paulo/Sp, v. 28, n. 03, p. 49-65, 28 dez. 2023. Disponível em:

<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/3289>. Acesso em: 25 maio 2024.

SANTOS, Silvana Maria Aparecida Viana; GUIMARÃES, Christiane Diniz; SANTOS FILHO, Elzo Brito dos; GOMES, Lucas Ferreira; CASTILHO, Luciane Pereira de; SILVA, Marcos Vinicius Malheiros da; OLIVEIRA, Ricardo Furtado de; NARCISO, Rodi. **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO**. Revista Contemporânea, Caruaru/Pe, v. 04, n. 01, p. 1850-1870, 18 jan. 2024.

Disponível em:

<https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/3041>. Acesso em: 03 maio 2024.

SANTOS, Danielle Fernandes Amaro dos; CASTAMAN, Ana Sara.

Metodologias ativas: uma breve apresentação conceitual e de seus métodos. Revista Linhas, [S.L.], v. 23, n. 51, p. 334-357, 5 maio 2022.

Universidade do Estado de Santa Catarina.

<http://dx.doi.org/10.5965/1984723823512022334>. Acesso em 22 abr. 2024

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo. EDUSP, 2002.

SANTANA, CLS; SALES, KMB. **Aula em casa: educação, tecnologias digitais e pandemia COVID-19**. Interfaces Científicas, Aracaju, V.10, N.1, p. 75 – 92, Número Temático – 2020

SANZOVO, Daniel Trevisan; BALESTRA, Jayne Mateus. **A Astronomia presente no ensino de Ciências numa sala de aula**. Revista Educação Pública, Rio de Janeiro/Rj, v. 19, n. 17, p. 01-09, 20 ago. 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/17/a-astronomia-presente-no-ensino-de-ciencias-numa-sala-de-aula>. Acesso em: 09 abr. 2024.

SCHAFRANSKI, Márcia Derbli. **A EDUCAÇÃO E AS TRANSFORMAÇÕES DA SOCIEDADE**. Publ. Uepg Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes, Ponta Grossa/Pr, v. 13, n. 2, p. 101-112, 06 abr. 2005. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/humanas/article/view/550/549>. Acesso em: 13 dez. 2023

SCHMITZ, E. X. (2016). **Sala de aula invertida: Uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem**. Programa de Pós – Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede CE/UFSM/2016.

SILVA, Gleydson Patricio de Souza; MATIAS, Marcelo Pereira. **ABORDAGEM ATIVA PARA O ENSINO DA ASTRONOMIA: O CASO DAS FASES DA LUA**. 2022. 45 f. TCC (Graduação) - Curso de Ensino de Astronomia e Ciências Afins., Unidade Acadêmica de Educação A Distância e Tecnologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife/Pe, 2022. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/4596/1/tcc_gleydsonsilvaemarc elomatias.pdf. Acesso em: 20 maio 2024.

SILVA, Dion Leno Benchimol da. **Tecnologia, educação e docência: desafios e oportunidades da tecnologia na educação**. 06. ed. Belém/Pa: Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (Cip), 2024. 114 p. (ISBN: 978-65-5889-717-0). Disponível em: https://www.rfbeditora.com/_files/ugd/baca0d_cec8b762c7c341398c69d428ec56aca4.pdf. Acesso em: 05 ago. 2024.

SILVA, W. G; Filho, F de M. F; Monteiro, E. A. M; Sousa, C. M. **O uso das tecnologias da informação e comunicação no ensino remoto emergencial no Brasil: dificuldades e desafios**. IF Goiano. 14-Jun-2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/96583/54183>. Acesso em: 13 dez. 2023.

SILVA, Dion Leno Benchimol da; SANTOS, Antônio Marques dos; SILVA, Ana Lúcia Barbosa da; SILVA, Ana Paula Alves da; ARAÚJO, Érica Rodrigues de; SANTOS, Fernando Jorge Vieira; BOGÉA, Jakeline Pereira; RODRIGUES, João Ferreira; AZEVEDO, José Carlos de. **TECNOLOGIA, EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA: Desafios e oportunidades da Tecnologia na Educação**. Rfb - Editora Livro Digital, Belém/Pa, v. 06, p. 01-114, 16 maio 2024.

SILVEIRA JUNIOR, Carlos Roberto da. **SALA DE AULA INVERTIDA: POR ONDE COMEÇAR?** 11/2020. Disponível em: [https://ifg.edu.br/attachments/article/19169/Sala%20de%20aula%20invertida_%20por%20onde%20come%C3%A7ar%20\(21-12-2020\).pdf](https://ifg.edu.br/attachments/article/19169/Sala%20de%20aula%20invertida_%20por%20onde%20come%C3%A7ar%20(21-12-2020).pdf). Acesso em: 08 fev. 2024.

SOBREIRA, Paulo Henrique Azevedo; RIBEIRO, José Pedro Machado. **Erros conceituais de Astronomia em livros didáticos de Ciências da Natureza e suas Tecnologias - PNLD 2021**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, Goiania/Go, n. 35, p. 77-126, 06 ago. 2023. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/661>. Acesso em: 20 abr. 2024.

SOUSA, Carlos Ângelo de Meneses. **Juventudes e Tecnologias: Sociabilidades e Aprendizagens**. Brasília: Liber Livro, 2015. 344 p. (ISBN: 978-85-7963-139-9). Disponível em: <https://pedagogiasocial.net/wp->

content/uploads/2016/03/juventudes-e-tecnologias-_site.pdf. Acesso em: 08 fev. 2024.

SOUZA, Gláucio Jorge de; JOSLIN, Érica Barbosa. **As implicações do capitalismo na educação**. Revista Ciência Contemporânea, [s. l], v. 04, n. 01, p. 95-112, dez. 2018. Disponível em: https://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20190426090820.pdf. Acesso em: 04 maio 2024.

TARDIF, Maurice. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários**. RBE, ANPED, São Paulo, n. 13, jan./abr. 2000

TARDIF, M. **Saberes docentes e saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002

TEIXEIRA, Anísio. **Bases da teoria lógica de Dewey**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. Rio de Janeiro, v.23, n.57, p.3-27. jan./mar. 1955.

TOBIAS, S. P. & NIHEI, O. K. **Astronomia: O lúdico como forma de desvendar os segredos do sistema solar e do universo no ensino de ciências**. Paraná, PDE – Artigos, vol.1, 2013.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em Educação**. São Paulo: Editora Atlas, 1987.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; GERALDINI, Alexandra Flogi Serpa. **Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino**. Revista Diálogo Educacional (Rde), [s. l], v. 17, n. 52, p. 455-478, 26 jun. 2017. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/9900/12386>. Acesso em: 13 dez. 2023.

VALENTE, J. A. **Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida**. Educar em Revista, v. 4, p. 79-97, 2014a.

VALENTE, J. A. **A Sala de Aula Invertida e a Possibilidade do Ensino Personalizado: Uma Experiência com a Graduação em Midialogia**. In: Bacich, L. e Moran, J., Eds., Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórica-Prática, Penso, Porto Alegre, 77-108, 2018. Disponível em: <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3499917>. Acesso em: 13 dez. 2023

VILAÇA, Márcio Luiz Corrêa; ARAUJO, Elaine Vasquez Ferreira de. **Tecnologia, Sociedade e Educação na Era Digital**. 2016. E-book. Disponível em: <https://marciovilaca.com.br/site/tecnologia-sociedade-e-educacao-na-era-digital/>. Acesso em: 18 maio 202

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES

Prezado(a) Professor(a),

Este questionário tem como objetivo coletar informações sobre o seu conhecimento teórico e prático acerca das metodologias ativas de ensino, com foco na aplicação da sala de aula invertida associada à Taxonomia de Bloom no ensino de Astronomia nas séries finais do Ensino Fundamental.

O instrumento de pesquisa é misto, composto por questões abertas e fechadas, e os dados coletados serão utilizados na pesquisa de mestrado intitulada **METODOLOGIA ATIVA DE SALA DE AULA INVERTIDA E A TAXONOMIA DE BLOOM APLICADOS AOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA**: Um estudo de caso nos anos finais do ensino fundamental em uma Instituição Pública de educação no Maranhão, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica, sob orientação do Prof. Dr. João Batista Bottentuit Júnior.

Solicitamos a gentileza de responder a todas as perguntas a seguir. As informações fornecidas serão tratadas com sigilo e utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos.

Agradecemos a sua colaboração.

Parte 1: Perfil do Respondente

1. Qual é a sua faixa etária?

- () 22 a 32 anos () 33 a 43 anos
() 44 a 54 anos () 55 a 64 anos () 65 ou mais

2. Qual é o seu tempo de atuação como docente?

- () Menos de 1 ano () 1 a 5 anos
() 6 a 10 anos () Mais de 10 anos

3. Qual é o seu nível de formação acadêmica?

- () Graduação () Especialização
() Mestrado () Doutorado

4. Qual licenciatura você possui, quais disciplinas e ano leciona?

Licenciatura: _____ Disciplina(s): _____

Parte 2: Conhecimento sobre Metodologias Ativas e Sala de Aula Invertida

5. Você já ouviu falar sobre metodologias ativas de ensino?

☐ Sim ☐ Não

6. Qual é o seu nível de conhecimento sobre metodologias ativas? (responda apenas se marcou "Sim" na questão anterior)

☐ Superficial ☐ Intermediário ☐ Avançado

7. Você já participou de formações ou cursos sobre metodologias ativas?

☐ Sim ☐ Não. Comenta sobre a formação _____

8. Quais metodologias ativas você conhece? (marque todas as que se aplicam).

☐ Sala de aula invertida ☐ Aprendizagem baseada em problemas
☐ Aprendizagem baseada em projetos ☐ Ensino híbrido
☐ Gamificação ☐ Outro (especifique): _____

9. Você já utilizou a sala de aula invertida nos conteúdos de Astronomia?

☐ Nunca ☐ Sim, raramente ☐ Sim, ocasional
☐ Sim, frequentemente ☐ Sim, sempre

10. Na sua percepção, o SAI contribui para o aprendizado dos alunos em Astronomia? Explique brevemente:

Parte 3: Conhecimento sobre a Taxonomia de Bloom**11. Você conhece a Taxonomia de Bloom?**

☐ Nunca ouvi falar ☐ Já ouvi falar, mas não sei detalhes
☐ Conheço os conceitos básicos ☐ Tenho um bom conhecimento e utilizo com frequência

12. Como você conheceu a Taxonomia de Bloom? (marque todas as que se aplicam)

☐ Formação inicial ☐ Cursos de capacitação ou treinamento
☐ Pesquisas e leituras individuais ☐ Indicação de colegas ou gestores
☐ Outro (especifique): _____

13. Na sua opinião, as habilidades propostas pela Taxonomia de Bloom favorecem a aplicação da sala de aula invertida no ensino de Astronomia?

☐ Sim, plenamente ☐ Sim, parcialmente
☐ Não sei dizer ☐ Não favorecem

Parte 4: Práticas e Desafios no Ensino de Astronomia com a sala de aula invertida

14. Quais resultados você observa ao utilizar a sala de aula invertida no ensino de Astronomia? (marque todas as que se aplicam)

- ☐ () Maior engajamento e participação nas atividades
- ☐ () Melhor compreensão de conteúdos complexos
- ☐ () Desenvolvimento do pensamento crítico
- ☐ () Aplicação do conhecimento em diferentes contextos
- ☐ () Maior autonomia no aprendizado
- ☐ () Não percebo resultados significativos

15. Quais são os principais desafios que você encontra ao implementar a sala de aula invertida no ensino de Astronomia? (marque todas as que se aplicam)

- ☐ () Planejamento de atividades que contemple diferentes níveis da Taxonomia de Bloom
- ☐ () Dificuldade de motivar os alunos a realizarem as atividades pré-aula
- ☐ () Falta de tempo para preparar materiais adequados
- ☐ () Recursos tecnológicos insuficientes ou acesso limitado dos alunos
- ☐ () Outro (especifique): _____

16 - Gostaria de compartilhar algum comentário, sugestão ou experiência adicional sobre o uso da Sala de Aula Invertida, Taxonomia de Bloom ou ensino de Astronomia? _____

APÊNDICE B - ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA PROFESSORES APÓS A APLICAÇÃO DA SAI EM SALA DE AULA

Objetivo: Avaliar as percepções, desafios e impactos da metodologia da sala de aula invertida no processo de ensino e da aprendizagem.

- 01 - Poderia descrever sua experiência como coordenador pedagógico ou gestor? (Exemplo: tempo de atuação, níveis de ensino, e contexto escolar)
- 02 - Qual é o seu entendimento sobre as metodologias ativas? Como ela se alinha com a visão pedagógica da sua instituição?
- 03 - Houve algum tipo de formação ou suporte oferecido aos professores para a aplicação de metodologias ativas? Como isso foi organizado?
- 04 - Na sua opinião, a metodologia ativa tem contribuído para uma melhor compreensão dos alunos? Pode explicar por quê?
- 05 – Quais abordagens ativas são desenvolvidas na escola?
- 06 – Você conhece a abordagem ativa sala de aula invertida? Como você definiria a sala de aula invertida?
- 07 – Você notou alguma mudança na dinâmica das aulas e na interação entre professores e alunos após a adoção dessa metodologia?
- 08 - Houve alguma resistência inicial por parte dos professores em adotar a sala de aula invertida? Como essa resistência foi abordada?
- 09 - Qual é o seu entendimento sobre a Taxonomia de Bloom e como ela é utilizada no planejamento pedagógico da sua instituição?
- 10 - Como você vê a aplicação da metodologia da sala de aula invertida articulada a Taxonomia de Bloom no desenvolvimento das competências dos alunos? Quais são os desafios e benefícios dessa abordagem no processo de ensino-aprendizagem?
- 11 – De que maneira você avalia o impacto dessa metodologia no aprendizado dos alunos, especialmente nos conteúdos de Astronomia?
- 12 – Pode compartilhar algum exemplo de resultados positivos ou negativos observados desde a implementação dessa metodologia?
- 13 - Há algo mais que você gostaria de compartilhar sobre a implementação da sala de aula invertida na sua instituição?

APÊNDICE C – PRODUTO EDUCACIONAL



JOSE DE ARIMATEA ABREU
JOÃO BATISTA BOTTENTUIT JUNIOR

SALA DE AULA INVERTIDA

no Ensino de Astronomia

São Luís
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Reitor

PROF. DR. FERNANDO CARVALHO SILVA

Vice-reitor

PROF. DR. LEONARDO SILVA SOARES

AGÊNCIA DE INOVAÇÃO, EMPREENDEDORISMO, PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INTERNACIONALIZAÇÃO

PROF.^a DR.^a FLÁVIA RAQUEL FERNANDES DO NASCIMENTO

COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE ENSINO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

PROF. DR. ANTONIO DE ASSIS CRUZ NUNES

AUTORES DO PRODUTO EDUCACIONAL

JOSE DE ARIMATEA ABREU

JOÃO BATÍSTA BOTTENTUIT JÚNIOR

DIAGRAMAÇÃO

Mariceia Ribeiro Lima

IMAGEM DA CAPA

Design criado no aplicativo Canva - www.canva.com

São Luís
2024



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	04
INTRODUÇÃO	05
METODOLOGIAS ATIVAS	08
MAIS O QUE É SAI?	10
SALA DE AULA INVERTIDA E TAXONOMIA DE BLOOM	12
ESTRUTURA DA TAXONOMIA DE BLOOM NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA SAI	18
ENSINO DE ASTRONOMIA	19
INTEGRAÇÃO ENTRE O ENSINO DE ASTRONOMIA E ABORDAGEM DA SAI ALINHADA À TAXONOMIA DE BLOOM	22
EXEMPLO DE ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO USANDO A SAI E A TAXONOMIA DE BLOOM	24
DICA PARA ESCOLHA DOS RED	25
SUGESTÃO PARA ROTEIRO PARA VÍDEO DE PRÉ-AULA	26
PROPOSTAS DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	29
CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS	50
SOBRE OS AUTORES	51

APRESENTAÇÃO



Bem-vindo ao nosso caderno digital "Sala de Aula Invertida no Ensino de Astronomia". Este guia prático e teórico explora a aplicação da Sala de Aula Invertida (SAI) no ensino de Astronomia, integrando a Taxonomia de Bloom para potencializar a aprendizagem. O material apoia os educadores na implementação dessa abordagem ativa, que promove protagonismo, autonomia e interação dos alunos, rompendo os limites da sala de aula tradicional. Combinando fundamentos teóricos e orientações práticas, o caderno integra recursos didáticos digitais e estratégias para despertar a curiosidade científica, alinhando-se à educação contemporânea e às diretrizes curriculares nacionais.

Estão incluídos fundamentos teóricos sobre metodologias ativas, a evolução da sala de aula invertida (SAI) e sua articulação com a Taxonomia de Bloom, destacando a aplicação dessas estratégias no ensino de Astronomia. Além disso, o caderno aborda a importância do uso de tecnologias digitais como recursos pedagógicos de apoio e na construção de ambientes colaborativos. O objetivo é oferecer sequências didáticas que promovam a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências críticas e colaborativas, preparando os estudantes para interagir de forma reflexiva e produtiva com os desafios do mundo contemporâneo.

Além disso, organizado em etapas bem definidas, o caderno apresenta diretrizes para transitar de aulas tradicionais para abordagens participativas, com foco na sequência didática da sala de aula invertida antes, durante e depois da aula presencial. O material oferece orientações sobre como selecionar e elaborar recursos diversificados, como vídeos, podcasts e textos, complementados por dinâmicas presenciais que reforçam e consolidam o aprendizado.

Por fim, o caderno incentiva educadores a refletir, inovar e transformar o ensino, convidando-os a adotar práticas criativas e colaborativas para uma educação mais ativa e significativa. Boa leitura e boa jornada na construção de uma sala de aula realmente ativa e participativa!

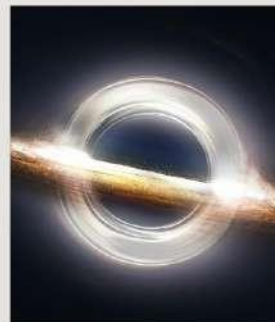
INTRODUÇÃO

O início do século XXI trouxe transformações tecnológicas que impactaram significativamente a educação, exigindo novas práticas pedagógicas alinhadas às gerações Z e Alfa, nativas digitais. Nesse contexto, destaca-se a necessidade de integrar tecnologias digitais e metodologias ativas, como a sala de aula invertida (SAI), associadas a referenciais teóricos como a Taxonomia de Bloom. Essa combinação visa promover uma aprendizagem ativa, contextualizada e significativa, com foco na organização do conhecimento e no engajamento dos estudantes.



A pesquisa aplicada possibilita a criação de um produto educacional com potencial transformador no ensino de Astronomia, frente aos desafios contemporâneos. Nesse cenário, a Sala de Aula Invertida (SAI), articulada à Taxonomia de Bloom, propõe uma abordagem estruturada, na qual o professor atua como mediador e os alunos assumem o protagonismo no processo de aprendizagem. Essa metodologia favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas em níveis progressivos, promovendo uma aprendizagem colaborativa, significativa e alinhada às demandas do mundo atual.

O produto educacional, intitulado "Sala de Aula Invertida no ensino da Astronomia", é resultado da pesquisa METODOLOGIA ATIVA DE SALA DE AULA INVERTIDA E A TAXONOMIA DE BLOOM NOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA: Um estudo de caso nos anos finais do ensino fundamental em uma Instituição Pública de educação no Maranhão do Programa de Pós-graduação em Gestão de Ensino da educação Básica (PPGEEB/UFMA) está organizado em tópicos que abordam temas essenciais para a integração da metodologia ativa de sala de aula no ensino de Astronomia.



No primeiro tópico, são destacadas as Metodologias Ativas e sua, a conexão com as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a importância de novas estratégias para potencializar a aprendizagem. Em seguida, é abordada a metodologia ativa de sala de aula invertida (SAI), explorando sua estrutura e características principais. A seguir, destaca-se a integração entre a metodologia da Sala de Aula Invertida (SAI) e a Taxonomia de Bloom, com ênfase nos objetivos de aprendizagem e na fundamentação que justifica sua efetividade no processo educativo. No tópico subsequente, discute-se como as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) potencializam a aplicação da SAI articulada à Taxonomia de Bloom, evidenciando suas vantagens pedagógicas, como o estímulo à autonomia, ao pensamento crítico e ao protagonismo discente.

Além disso, são exploradas as contribuições da Inteligência Artificial (IA) e da Inteligência Artificial Generativa (IAG) na educação, abordando seu papel na personalização da aprendizagem, na mediação do conhecimento e no apoio à criação de conteúdos didáticos. Na sequência, são apresentados recursos digitais indicados para a aplicação da SAI, incluindo plataformas de aprendizagem, vídeos educativos, recursos para criação de vídeos, podcasts e quizzes interativos.

Em seguida, analisa-se a estrutura da Taxonomia de Bloom no contexto da organização da sequência didática da SAI, detalhando como cada nível da taxonomia pode ser contemplado de forma progressiva e intencional. Posteriormente, ressalta-se a importância do ensino de Astronomia no contexto da educação básica, destacando a integração das TDIC com a SAI e a Taxonomia de Bloom para favorecer uma aprendizagem mais significativa. Também são sugeridos recursos didáticos específicos, como aplicativos, plataformas digitais e softwares interativos voltados ao ensino de Astronomia.



Por fim, são apresentados exemplos práticos de organização do processo de ensino utilizando a SAI em consonância com a Taxonomia de Bloom, com a descrição das três etapas que compõem essa metodologia: o momento anterior à aula (foco nos níveis “lembrar” e “entender”), o momento durante a aula (abordando “aplicar”, “analisar” e “avaliar”) e o momento posterior à aula (voltado para “criar” e consolidar o conhecimento). São ainda oferecidas orientações para a seleção de Recursos Educacionais Digitais (RED) e sugestões de roteiros para vídeos introdutórios de pré-aula.



METODOLOGIAS ATIVAS

O que são metodologias ativas?

São abordagens educacionais que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, incentivando sua participação ativa, reflexão crítica e construção do conhecimento.



Link

<https://professor.escoladigital.pr.gov.br>

<https://edisciplinas.usp.br>

<https://edisciplinas.usp.br>

A relação entre a BNCC e as metodologias ativas é estreita



- **APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Ambas as abordagens buscam promover uma aprendizagem significativa, ou seja, que faça sentido para o aluno e que seja conectada com seu cotidiano.

- **DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIA**

BNCC enfatiza o desenvolvimento de competências como comunicação, colaboração, criatividade e pensamento crítico, que são também objetivos das metodologias ativas.

- **PERSONALIZAÇÃO DO ENSINO**

BNCC enfatiza o desenvolvimento de competências como comunicação, colaboração, criatividade e pensamento crítico, que são também objetivos das metodologias ativas.

 Link

<https://pleiade.uniamerica.br>

Entre as metodologias ativas, destacam-se a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem por projetos, gamificação, dentre outros. Essas estratégias promovem autonomia, protagonismo e maior engajamento dos estudantes ao conectarem teoria e prática de formação. Para o desenvolvimento deste caderno digital optamos pela SAI.



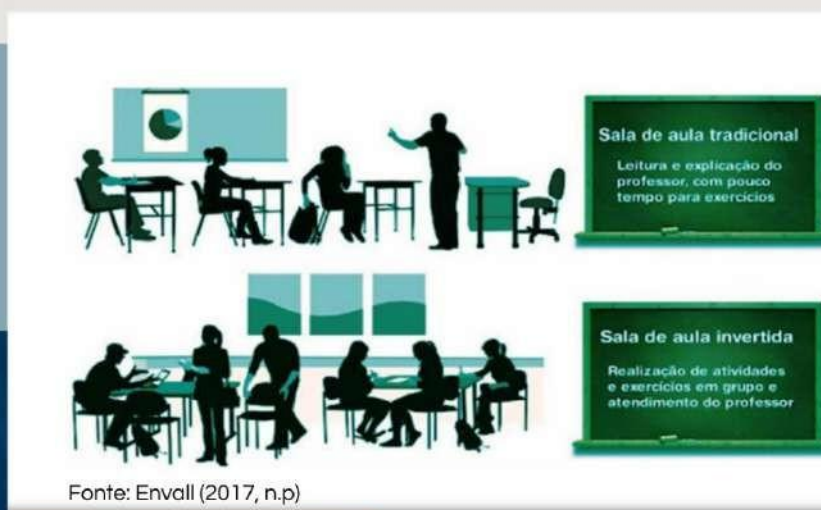
VOCÊ JÁ OUVIU FALAR SOBRE A SALA DE AULA INVERTIDA?

A Sala de Aula Invertida (SAI), também conhecida com flipped classroom, inverted e flip teacher na tradução usual em inglês, é uma abordagem pedagógica que desafia os métodos tradicionais de ensino. Seu desenvolvimento está intimamente ligado aos avanços tecnológicos e à necessidade de atender às novas demandas educacionais.

MAS O QUE É SAI?

A SAI é uma metodologia ativa onde os momentos de estudo teórico tradicionalmente realizados em sala de aula são transferidos para o ambiente individual de casa, e as atividades práticas, debates e aplicação dos conteúdos ocorrem durante a aula presencial.





CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA SAI

• INVERSÃO DO ESPAÇO E TEMPO

- ✓ O conteúdo instrucional é disponibilizado antes das aulas (estudo individual).
- ✓ O tempo em sala é usado para atividades interativas, como divulgação, projetos e resolução de problemas.

• PAPEL DO PROFESSOR E DO ESTUDANTE

- ✓ O professor atua como mediador e facilitador da aprendizagem.
- ✓ Os estudantes assumem maior responsabilidade pelo próprio aprendizado, desenvolvendo habilidades como autonomia e pensamento crítico

• ENFOQUE EM METODOLOGIAS ATIVAS

- ✓ Alinhada a práticas como aprendizagem colaborativa e resolução de problemas



SALA DE AULA INVERTIDA E A TAXONOMIA DE BLOOM

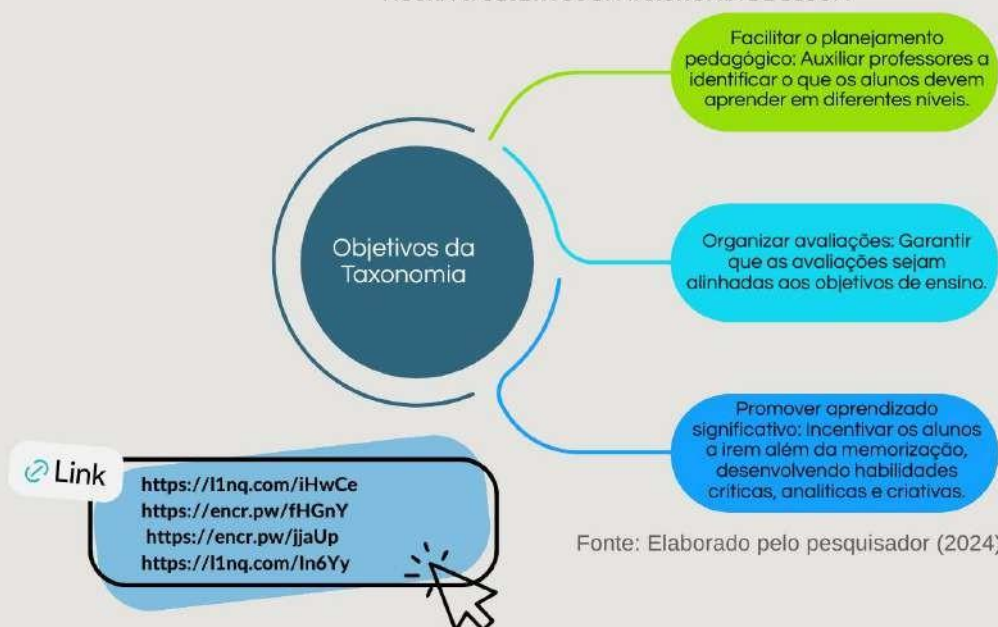
A estrutura da Taxonomia de Bloom é altamente relevante como fundamento e suporte pedagógico na aplicação da Sala de Aula Invertida (SAI), pois permite alinhar as atividades de ensino aos diferentes estágios do aprendizado.

OBJETIVOS DA TAXONOMIA DE BLOOM



Visam estruturar o ensino, promover o desenvolvimento cognitivo e ajustar atividades e avaliações aos níveis de aprendizagem. Essa abordagem facilita a personalização do ensino e estimula habilidades críticas e criativas nos alunos.

FIGURA 6: OBJETIVOS DA TAXONOMIA DE BLOOM



Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2024)

POR QUE TAXONOMIA DE BLOOM FUNCIONA? ??

Taxonomia de Bloom funciona porque fornece uma estrutura organizada e hierárquica para o processo de ensino e aprendizagem, permitindo que professores e alunos desenvolvam habilidades cognitivas de maneira progressiva e integrada. Aqui as principais razões pelas quais ela é eficaz.

FIGURA 9: FUNCIONAMENTO



Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2024)

Link

<https://encr.pw/7N81E>
<https://l1nq.com/anrl9>

COMO A TECNOLOGIA IMPULSIONA A SALA DE AULA INVERTIDA COM A TAXONOMIA DE BLOOM?



A Sala de Aula Invertida (SAI), articulada com Taxonomia de Bloom, torna-se ainda mais eficaz com os avanços tecnológicos, ao incorporar recursos digitais que dinamizam o processo de ensino-aprendizagem.

O uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), dos Recursos Educacionais Digitais (RED), da Inteligência Artificial (IA) e da Inteligência Artificial Generativa (IAG) na Sala de Aula Invertida (SAI) oferece diversas vantagens que enriquecem o processo de ensino e aprendizagem, promovendo maior interação, autonomia e engajamento dos alunos.

QUADRO 5 - VANTAGENS DO USO DAS TDIC E RED NA SAI

ASPECTO	DESCRIÇÃO
Acesso a Conteúdo Diversificado	As plataformas online oferecem uma vasta gama de materiais, como vídeos, podcasts, simulações e jogos, permitindo exploração interativa e aprofundada.
Personalização do Aprendizado	Os recursos digitais se adaptam ao ritmo e ao nível de dificuldade às necessidades individuais, tornando a aprendizagem mais significativa.
Comunicação Facilitada	Plataformas de comunicação online promovem interação entre professores e alunos, além de viabilizar grupos de estudo e colaboração em projetos.
Avaliação Contínua	Ferramentas de avaliação online acompanham o progresso dos alunos em tempo real, oferecendo feedback imediato e personalizado.
Mobilidade	Dispositivos móveis permitem acesso a materiais de estudo em qualquer hora e lugar, proporcionando maior facilidade na aprendizagem.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador



PRINCIPAIS IAG



ChatGPT

ChatGPT: Auxilia alunos e professores com respostas rápidas e explicações personalizadas.

Gemini

Gemini: Projetada para tarefas avançadas, como análise de dados e suporte personalizado no aprendizado.



Midjourney

Midjourney: Foi idealizada como gerador de imagens por meio de processamento de linguagem natural.

RECURSOS DIGITAIS PARA A SAI

A sala de aula invertida, como uma metodologia de novas práticas pedagógicas, depende em grande medida dos recursos digitais para alcançar seu pleno potencial. Esses recursos desempenham um papel fundamental em diversos aspectos do processo de ensino e aprendizagem.

Sugestões de recursos digitais:

PLATAFORMAS DE APRENDIZAGEM



Google Classroom

moodle

Moodle

PLATAFORMAS DE VÍDEOS



YouTube: A plataforma mais popular para criação e compartilhamento de vídeos. Permite a criação de canais personalizados para cada disciplina.



Khan Academy: Plataforma gratuita com milhares de vídeos educativos em diversas áreas do conhecimento.



Vimeo: Oferece maior qualidade de vídeo e ferramentas mais avançadas para edição, ideal para produções mais elaboradas.

PLATAFORMAS DE APRENDIZAGEM



CANVA



OCAM



LOOM



POWTOON

RECURSOS PARA CRIAÇÃO DE PODCASTS



ESTRUTURA DA TAXONOMIA DE BLOOM NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DA SAI

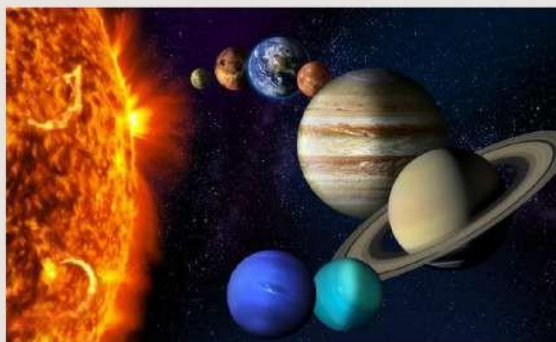
A estrutura básica para aplicar a Taxonomia de Bloom em uma sequência didática utilizando a Sala de Aula Invertida segue uma organização que permite o desenvolvimento de habilidades cognitivas de níveis básicos aos mais avançados, como lembrar, entender nos níveis iniciais (antes da aula); explicar, analisar, avaliar; avaliar e criar nas fases mais avançadas do processo de aprendizagem (durante e depois da aula).

QUADRO 1: USO TAXONOMIA DE BLOOM NA SAI

ETAPA	FASE DO PROCESSO	OBJETIVO DE APRENDIZAGEM	ATIVIDADES E OBJETIVOS ESPECÍFICOS
1ª Etapa Antes da aula	Preparação (Habilidades de pensamento básicas)	Lembrar e entender	•Lembrar: Ajudar os alunos a absorverem informações essenciais e memorizar conceitos fundamentais. •Entender: Garantir que os alunos compreendam os conceitos adquiridos, além de memorizá-los.
2ª Etapa Durante da aula	Envolvimento (Habilidades avançadas)	Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar.	•Aplicar: Resolver problemas reais ou simulações. •Analisar: Debater casos, identificar relações entre conceitos e criar mapas mentais. •Avaliar: Propor discussões críticas sobre diferentes soluções. •Criar: Desenvolver projetos, apresentações ou soluções inovadoras em grupo.
3ª Etapa Depois da aula	Consolidação e expansão (Habilidades avançadas)	Aplicar, Analisar, Avaliar e Criar	•Analisar: Elaborar resumos críticos, relatórios ou reflexões sobre as atividades realizadas. •Avaliar: participe de fóruns de discussão, avalie automaticamente o desempenho e revise o feedback recebido. •Criar: Desenvolver produtos finais, como artigos, protótipos ou vídeos explicativos, aplicando o aprendizado na prática.

Fonte: Elaborado pelo pesquisador (2024)

ENSINO DE ASTRONOMIA



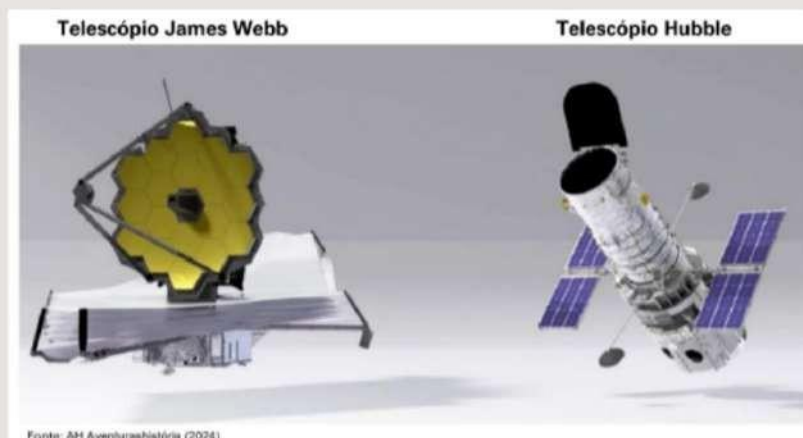
A Astronomia, uma das ciências mais antigas e fundamentais na formação do cidadão, serviu como base para a Geografia e outras áreas, orientando atividades como agricultura, navegação e organização do tempo. Hoje, mantém sua relevância ao ampliar nosso entendimento sobre o universo, ampliando nosso conhecimento sobre a origem e evolução do cosmo, inspirando curiosidade e promovendo o pensamento crítico.

O ensino de Astronomia, alinhado à BNCC, destaca temas como o Sistema Solar, movimentos da Terra e fases da Lua, promovendo curiosidade científica e pensamento crítico. Na educação básica, é abordado de forma interdisciplinar, conectando áreas como Geografia, Ciências, Matemática, Física, História, Artes e Filosofia, enriquecendo a compreensão do universo.



TDIC, RED E ENSINO DE ASTRONOMIA

O uso de tecnologias e recursos educacionais digitais no ensino de astronomia é essencial para tornar os conteúdos mais acessíveis, interativos e envolventes. Recursos como simuladores, planetários digitais, aplicativos de observação astronômica e softwares de modelagem 3D permitem que os alunos explorem conceitos complexos TDIC, RED E ENSINO DE ASTRONOMIA de forma prática e visual. Além disso, vídeos, animações e imagens de alta resolução captadas por telescópios podem como o James Webb e Hubble despertar o interesse e a curiosidade.



Telescópio James Webb

Telescópio Hubble

Fonte: AM Aventura História (2024)

APLICATIVOS PARA COMPUTADOR

Stellarium: Um planetário virtual que permite simular o céu noturno em diferentes datas e locais.

Fonte: <https://stellarium.org/pt/>

Celestia: é um software de astronomia gratuito e de código aberto que permite explorar o universo em 3D.

Fonte: <https://celestia.org/pt/>

Solar System Scope: é um aplicativo interativo e educativo que permite explorar o sistema solar em um ambiente virtual 3D.

Fonte: <https://www.solarsystemscope.com/>

Google Earth: Permite explorar o espaço diretamente do navegador, visualizando constelações, planetas, galáxias e outros objetos celestes.

Fonte: <https://www.google.com.br/earth/>

Eyes on the Solar System: Imagens e Dados da NASA.

Fonte: <https://eyes.nasa.gov/apps/solar-system/#/home>

Observatórios Virtuais: Acesso específico ao vivo de telescópios e observatórios SOAR no Chile.

Fonte: <https://noirlab.edu/public/programs/cto/soar-telescope/>

APICATIVOS MÓVEIS

Sky View: Aplicativo que possibilita visualizar planetas, estrelas e constelações apontando a câmera do aparelho.

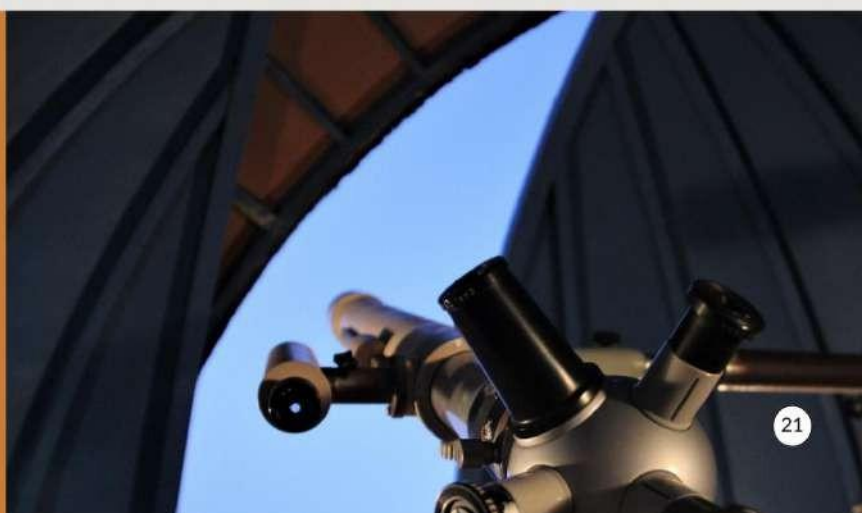


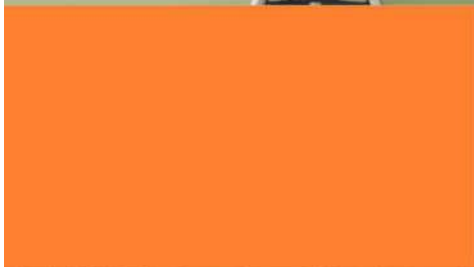
Fonte: <https://skyview.gsfc.nasa.gov/current/cgi/titlepage.pl>

Night Sky: Aplicativo que auxilia na identificação de constelações e planetas em tempo real.



Fonte: <https://apps.apple.com/br/app/night-sky/id475772902>





A INTEGRAÇÃO ENTRE O ENSINO DE ASTRONOMIA E ABORDAGEM SALA DE AULA INVERTIDA ALINHADA À TAXONOMIA DE BLOOM

A combinação dos objetos do conhecimento de Astronomia com a Sala de Aula Invertida promove um aprendizado mais ativo, desenvolvendo habilidades essenciais como pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas. Essa dinâmica quando articulada à Taxonomia de Bloom, o ensino de Astronomia permite que os estudantes vão além da simples memorização de conceitos, envolvendo-se profundamente em processos de análise, avaliação e criação.

As atividades práticas e colaborativas em sala de aula consolidam o aprendizado, tornando o estudo da Astronomia mais dinâmico e eficaz. Esse modelo favorece uma compreensão mais profunda e o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, promovendo uma conexão mais significativa com o conteúdo.

A integração entre o ensino de Astronomia e abordagem sala de aula invertida, articulada com a taxonomia de Bloom, permite um aprendizado dinâmico, investigativo e independente, que envolve exploração e descoberta. Exemplo da relação SAI e ensino de Astronomia:

Antes da aula: Os alunos podem lembrar e revisar conteúdos, assistindo a vídeos sobre o Sistema Solar, as fases da Lua ou os conceitos de movimento da Terra, além de realizar pesquisas sobre temas astronômicos. Nesse momento, eles entendem melhor os conceitos ao explorá-los de forma independente, consolidando a compreensão básica dos tópicos antes de aprofundá-los em sala de aula.

Durante a aula: O tempo é dedicado à investigação, à resolução de problemas e à construção de modelos, onde os alunos, agora mais preparados, podem aplicar os conceitos aprendidos em casa, utilizando-os em atividades práticas. Eles também analisam os dados coletados, avaliam diferentes soluções para os problemas propostos e criam modelos ou representações que sintetizam o conhecimento adquirido, promovendo um aprendizado profundo e colaborativo.

Depois da aula: Após as atividades em sala, os alunos consolidam e expandem o aprendizado ao aplicar os conceitos em atividades como observações astronômicas e simulações. Eles analisaram os resultados dessas atividades, avaliaram as evidências obtidas e criaram relatórios ou apresentações que sintetizaram suas descobertas e reflexões, proporcionando uma compreensão mais profunda e uma conexão significativa com o conteúdo estudado.



EXEMPLO DE ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO USANDO A SALA DE AULA INVERTIDA E A TAXONOMIA DE BLOOM

ANTES DA AULA - Preparação do Aluno - Níveis Lembrar e Entender

Gravação e Montagem do Material:

Vídeos curtos (5-15 min): Recursos digitais como OBS Studio, Canva, PowerPoint + Narração, Loom.

- Grave explicações conceituais
- Inclua exemplos visuais (imagens, simulações, animações).
- Adicione legendas e perguntas reflexivas.
- Podcasts ou áudios: Para alunos com menos acesso à internet.
- Textos e infográficos: Materiais complementares em PDF ou plataformas como Padlet.
- Quiz pré-aula (Google Forms, Kahoot!).
- Atividades Sugeridas (Taxonomia de Bloom -
 - Assistir a um vídeo e resumir em 3 pontos principais.
 - Responder a um questionário online com perguntas conceituais.
 - Pesquisar uma curiosidade sobre o tema e compartilhar em um fórum (Google Classroom, Teams).

DURANTE A AULA

Aprofundamento e Aplicação - Níveis Aplicar e Analisar e Avaliar.

Objetivo:

Engajar os alunos por meio de atividades práticas, discussões e resolução de problemas, usando o tempo presencial para engajamento.

Estratégias Invertidas:

- Discussão em grupo: Debater dúvidas trazidas da pré-aula.
- Estações de aprendizagem: Rotacionar entre atividades como:
 - Análise de dados astronômicos (ex.: gráficos de luminosidade de estrelas).
 - Simulações (Stellarium, Universe Sandbox).
 - Construção de modelos (maquetes do Sistema Solar, relógios solares).

Taxonomia de Bloom Aplicar:

Calcular distâncias entre planetas usando regra de três.

- Analisar: Comparar diferentes teorias cosmológicas.
- Avaliar: Debater os prós e contras da exploração espacial.

DEPOIS DA AULA

Consolidação e Extensão – Avaliar e Criar

Objetivo:

Fixar do conteúdo e aprofundamento.

Atividades:

- Tarefas criativas:
 - Produzir um vídeo de curta duração explicando um conceito (TikTok, Reels).
 - Escrever um conto de ficção científica aplicando os conceitos aprendidos.
- Mapas mentais (Canva, MindMeister): Sintetizar o conteúdo.
- Desenvolver uma campanha de conscientização sobre poluição luminosa.
- Criar um jogo de tabuleiro sobre viagens espaciais.

DICAS PARA A ESCOLHA DOS RED

- Adequação ao conteúdo: Escolha recursos que se alinhem aos objetivos de aprendizagem e ao nível dos alunos.
- Facilidade de uso: Opte por ferramentas intuitivas e que não exijam um longo tempo de aprendizado.
- Acessibilidade: Verifique se os recursos são compatíveis com diferentes dispositivos e sistemas operacionais.
- Custo: Considere o orçamento disponível e explore opções gratuitas ou com preços acessíveis.
- Interatividade: Priorize recursos que permitam a interação dos alunos com o conteúdo.



LEMBRE-SE:



A escolha dos recursos deve ser feita de forma estratégica, considerando as necessidades e interesses dos seus alunos. Ao utilizar uma variedade de ferramentas, você poderá criar um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e engajador.

 Link

<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/zWKBNKjvCH5sBjTwrVJhmtG/>
<https://portal.ufcg.edu.br/em-dia/1396-uso-excessivo-de-tecnologia-pode-afetar-capacidade-das-criancas-de-escrever-avaliam-professores.html>
<https://www.scielo.br/j/rk/a/xLqFn9kxxWfM5hHjHjxbC7D/>
<https://revistas.uece.br/index.php/revpe/article/view/12455>



**CUIDADO
COM O
EXCESSO DO
USO DAS
TDIC NAS
AULAS**

SUGESTÃO DE ROTEIRO PARA VÍDEO DE PRÉ-AULA

Duração sugerida: 5 a 8 minutos

Objetivo: Despertar a curiosidade dos alunos e apresentar os conceitos básicos do tema, preparando-os para uma aula prática e participativa.

1. Abertura — Apresentação e Curiosidade (30 seg a 1 min)

Sugestão de abertura para o vídeo: Lance uma pergunta intrigante ou uma curiosidade que prenda a atenção.

"Oi, pessoal! Que bom ter vocês aqui novamente.

Hoje vamos começar com uma pergunta simples, mas poderosa:

Você já parou pra pensar por que temos estações do ano?

Ou então... por que, enquanto aqui é verão, do outro lado do mundo pode ser inverno?"

2. Introdução ao Conceito Científico (2 a 3 min)

- Apresente o tema de forma simples e visual.
- Use animações, imagens, objetos do cotidiano ou comparações.

Exemplo para qualquer tema:

- Fases da Lua → mostrar uma bola e uma lanterna.
- Sistema Solar → usar frutas ou bolas para representar os planetas.
- Marés → relacionar com a força da gravidade da Lua.
- Movimento aparente do Sol → simular com uma lanterna e uma esfera.

3. Explicação Essencial (2 a 3 min)

- Fale sobre o que é e por que acontece o fenômeno.
- Foque em palavras simples e exemplos práticos.
- Evite muitos termos técnicos — use analogias.

Dica: Apresente o conteúdo como se estivesse conversando com os alunos. Isso mantém o vídeo leve e próximo do aluno. Use frases como:

“Veja só...” / “Imagina que...” / “Sabe quando...”.

4. Conexão com a Vida Real (30 seg a 1 min)

- Diga por que esse tema é importante ou onde ele aparece no dia a dia.

Exemplo:

“Saber as fases da Lua ajuda, por exemplo, os agricultores, os pescadores, orientação, localização e até quem observa o céu para tirar fotos ou estudar os eclipses.”

5. Pergunta Provocativa ou Missão (30 seg)

- Lance uma pergunta para reflexão ou uma tarefa simples de observação.

Exemplo:

“Até a próxima aula, observe a Lua no céu! Em qual fase ela está? Desenhe ou tire uma foto e traga para a nossa conversa!”

DICAS TÉCNICAS PARA A GRAVAÇÃO

- Grave em local iluminado e silencioso.
- Use o celular na horizontal.
- Pode gravar diretamente no Canva, PowerPoint com narração, ou usar recursos como: Loom (fácil e gratuito) e OBS Studio (mais profissional). Adicione imagens, infográficos ou desenhos simples.
- Evite ler o roteiro — fale com naturalidade, como se estivesse explicando ao vivo.

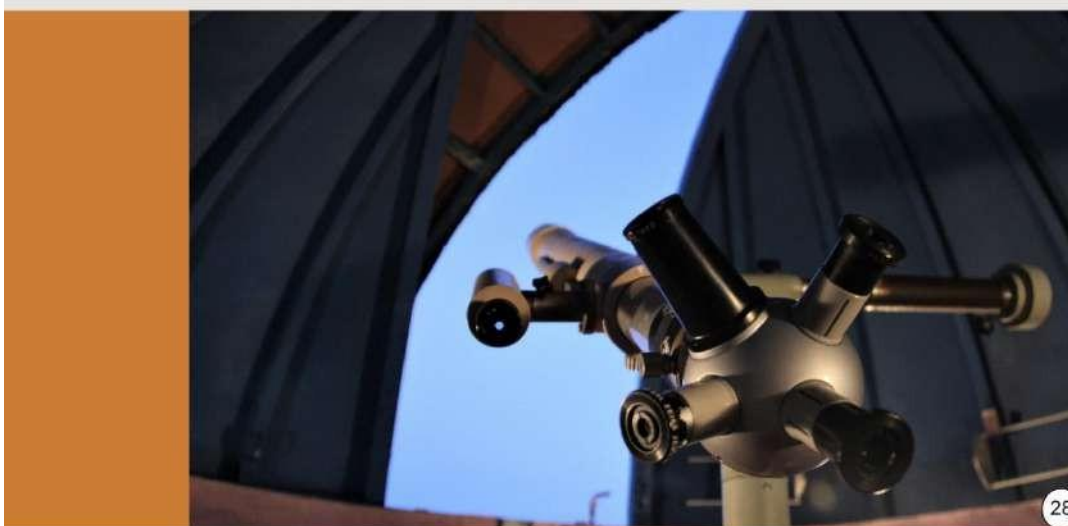
ESTRUTURA RESUMIDA DO ROTEIRO

Parte	Objetivo	Objetivo
Abertura	Apresentação + Curiosidade	30 seg a 1 min
Introdução	Explicar o tema com recursos visuais	2 a 3 min

Esclarecimento	Detalhar o conceito de forma simples	2 a 3 min
Conexão com o cotidiano	Relacionar com a vida real	2 a 3 min
Missão ou pergunta	Provocar a curiosidade para a aula	30 seg

 Link

<https://www.youtube.com/watch?v=eNI8VQjpAqE>
<https://www.youtube.com/watch?v=ETDJf6p9u30>
<https://www.youtube.com/watch?v=AjWGNaoaU0>
<https://www.youtube.com/watch?v=lvDI9bOFmKg>
<https://www.youtube.com/watch?v=e-3MPv95dnc>
<https://www.youtube.com/watch?v=UeqKOU6F6iA&t=336s>



PROPOSTAS DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

SALA DE AULA INVERTIDA E TAXONOMIA DE BLOOM ENSINO DE ASTRONOMIA

1ª ETAPA



2ª ETAPA



3ª ETAPA



SOBRE AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PROPOSTAS

Os planejamentos com as sequências didáticas preveem a abordagem de cada objeto do conhecimento em duas aulas, organizada em dois horários conjugados de 50 minutos. A estrutura pode ser adaptada e flexibilizada pelo professor, considerando a realidade, a organização e o calendário de cada escola, garantindo maior alinhamento às necessidades dos alunos e ao contexto educacional.

TEMA: Movimento Aparente do Sol

Objetivos Geral

Compreender por que o Sol parece se mover no céu ao longo do dia, identificar sua trajetória aparente e relacioná-la aos pontos cardeais, à rotação da Terra e à duração dos dias.

ANTES DA AULA - Lembrar + Entender

Objetivo:

Fornecer aos alunos os conceitos básicos de forma acessível, antes do encontro presencial.

- **Produção de material:**
 - Duração: 5 a 7 minutos.
 - Recurso: Canva, PowerPoint, Loom.
- **Conteúdo sugerido para o vídeo:**
 - O que é o movimento aparente do Sol?
 - Por que o Sol nasce no Leste e se põe no Oeste?
 - Introdução ao conceito de rotação da Terra.
 - Relação com o relógio solar e com os pontos cardeais.
- **Atividades sugeridas:**
 - Quiz simples com imagens: identificar a posição do Sol em diferentes horários.
 - Mapa mental ilustrado com palavras-chave (ex: Leste, Oeste, sombra, manhã, tarde).
 -  Diário de observação simples: Pergunta inicial — “De que lado o Sol nasce na sua casa?”

DURANTE A AULA - Aplicar + Analisar

Objetivo:

Promover a aplicação e análise dos conhecimentos por meio da observação, simulação e discussão em grupo.

Atividades práticas:

- **1. Construção de um Relógio Solar:**
 - Materiais simples: papelão, palito, régua.
 - Posicionar ao sol e marcar a sombra ao longo do tempo.
 - Relacionar sombra com horário e posição solar.

- **2. Simulação com globo terrestre e lanterna:**
 - Mostrar a rotação da Terra e como isso provoca o "movimento" do Sol no céu.
 - Alunos simulam a manhã, o meio-dia e o pôr do sol.
- **3. Análise de sequências de fotos do céu:**
 - Alunos ordenam imagens do nascer ao pôr do sol.
 - Relacionam o caminho do Sol com a movimentação das sombras.
- **4. Discussão orientada com mapa solar:**
 - Exploração da relação entre posição do Sol, sombra e pontos cardeais.
 - Questionamentos: "Por que a sombra muda de lugar ao longo do dia?"

DURANTE A AULA - Aplicar + Analisar

Objetivo:

Consolidar o aprendizado, desenvolver expressão autoral e aplicar o conhecimento em novas situações.

Atividades propostas:

- **1. Criação de um diário solar com fotos ou desenhos:**
 - Registrar a posição do Sol e das sombras por 3 ou 5 dias.
 - Fazer anotações sobre o horário e mudanças observadas.
- **2. Produção de vídeo, HQ ou apresentação digital:**
 - Tema: "Por que o Sol se move no céu, ele está parado?"
 - Usar linguagem acessível e científica ao mesmo tempo.
- **3. Podcast explicativo em grupo:**
 - Grupos gravam áudios respondendo a perguntas como:
 - "Por que temos dia e noite?"
 - "Como o movimento aparente do Sol afeta nossa vida?"
- **4. Avaliação formativa:**
 - Critérios: uso correto dos termos, clareza na explicação, criatividade, envolvimento.

TAXONOMIA DE BLOOM - APLICAÇÃO NO TEMA "MOVIMENTO APARENTE DO SOL"

Nível Cognitivo	Exemplo de Atividade
Lembrar	Identificar onde o Sol nasce e onde se põe.
Compreender	Explicar por que o Sol parece se mover no céu.
Aplicar	Construir e usar um relógio solar para marcar horários.
Analisar	Comparar fotos ou desenhos da sombra ao longo do dia.
Avaliar	Refletir sobre a importância de entender o movimento solar no cotidiano (ex: agricultura).
Criar	Produzir vídeo ou HQ explicando o movimento aparente do Sol para outro público.

Link

<https://l1nq.com/iHwCe> <https://encr.pw/fHGnY>
<https://encr.pw/jjaUp> <https://l1nq.com/ln6Yy>
<https://escolakids.uol.com.br/geografia/rotacao-terrestre.htm>
https://www.if.ufrgs.br/~fatima/fis2016/aulas/mov_anual_sol.htm
<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/solsticios-equinocios.htm>
<https://brasilescola.uol.com.br/geografia/movimento-translacao.htm>
<https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/movimentos-terra-como-trabalhar-sala.htm>
 SIMULAÇÃO ONLINE
 Stellarium
 Solar System Scope

TEMA: Movimentos das Marés

Objetivos Geral

Compreender as causas das marés, sua periodicidade e sua relação com as fases da Lua e a gravidade, reconhecendo sua influência no cotidiano humano e nos ecossistemas.

ANTES DA AULA - Lembrar + Entender

Objetivo:

Despertar o interesse pelo fenômeno, apresentando os conceitos fundamentais e instigando a curiosidade.

- **Produção de material:**
 - Duração: 6 a 8 minutos.
 - Recurso: Canva, Loom, PowerPoint gravado.
- **Conteúdo sugerido para o vídeo:**
 - O que são marés?
 - Como a gravidade da Lua (e do Sol) influencia os oceanos.
 - Maré alta e maré baixa.
 - Relação com as fases da Lua.
 - Impactos das marés na pesca, portos e vida marinha.
- **Atividades sugeridas:**
 - Quiz introdutório (ex: "A maré é causada pelos ventos? Verdadeiro ou falso").
 - Análise de imagens ou vídeos de marés (portos, praias, mangues).
 - Mapa mental digital ou impresso: termos como gravidade, Lua, maré alta, maré baixa.

DURANTE A AULA - Aplicar + Analisar

Objetivo:

Aplicar os conhecimentos adquiridos em atividades práticas e desenvolver o raciocínio analítico sobre o fenômeno.

Atividades práticas:

- **1. Maquete ou simulação com bacias e esferas:**
 - Simular o efeito da gravidade da Lua sobre a água.
 - Representar maré alta e maré baixa.
 - Associar a posição da Lua às diferentes fases das marés.

- **2. Leitura e interpretação de tabela de marés reais (ex: site da Marinha ou aplicativo ClimaTempo):**
 - Observar os horários e alturas das marés em diferentes dias.
 - Relacionar com o calendário lunar (lua nova, cheia, etc.).
- **3. Estudo de caso:**
 - Analisar os impactos das marés em uma atividade humana (pesca artesanal, esportes náuticos, construção de portos).
 - Discussão em grupo com apoio de notícias ou vídeos curtos.
- **4. Discussão orientada:**
 - "O que aconteceria se não houvesse Lua?"
 - Reflexão sobre as consequências físicas e ambientais.

DEPOIS DA AULA - Avaliar + Criar

Objetivo:

Consolidar e aprofundar os conhecimentos com produção autoral e reflexão crítica.

Atividades sugeridas:

- **1. Criação de uma reportagem científica em vídeo, podcast ou apresentação:**
 - Tema: "Como a Lua controla as marés?"
 - Incluir entrevistas fictícias com pescadores, cientistas ou moradores litorâneos.
- **2. Infográfico digital ou cartaz:**
 - Explicação visual e resumida das marés e sua relação com a Lua.
 - Ilustrar os momentos de maré viva e maré morta.
- **3. Estudo de campo (se possível):**
 - Visita à praia, rio ou manguezal para observar as marés.
 - Registrar e comparar diferentes momentos do dia.
- **4. Autoavaliação e avaliação por pares:**
 - Critérios: clareza científica, criatividade, linguagem, uso de fontes confiáveis.

TAXONOMIA DE BLOOM - APLICAÇÃO NO TEMA "MOVIMENTOS DAS MARÉS"

Nível Cognitivo	Exemplo de Atividade
Lembrar	Listar os fatores que influenciam as marés.
Compreender	Explicar como a gravidade da Lua afeta os oceanos.
Aplicar	Simular as marés com objetos ou analisar uma tabela real de marés.
Analisar	Relacionar marés com fases da Lua e mudanças ambientais.
Avaliar	Debater os efeitos das marés na vida humana e nos ecossistemas.
Criar	Produzir vídeo, podcast ou infográfico explicativo sobre marés.

Link

VIDEOS

<https://www.youtube.com/watch?v=sYss-N7EnEw>
<https://www.youtube.com/watch?v=k6Gqmkcosm0>
<https://www.youtube.com/shorts/7DxCvIYgv44>

TEXTO

<https://escolakids.uol.com.br/geografia/mares.htm>
<https://canaltech.com.br/espaco/como-a-lua-influencia-as-mares-210233/>
<https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/mares.htm>

Simulação

<https://www.tide-forecast.com/locations/Sao-Luis-Brazil/tides/latest>

Phases of the Moon:

<https://science.nasa.gov/moon/moon-phases/>

TEMA: Orientação e Localização

Objetivos Geral

Compreender os conceitos básicos de orientação e localização, reconhecer os pontos cardeais, utilizar referências naturais e instrumentos (como a bússola), e aplicar esses conhecimentos em situações do cotidiano e em representações cartográficas.

ANTES DA AULA - Lembrar + Entender

Objetivo:

Apresentar os conceitos fundamentais de forma leve e acessível, preparando os alunos para aplicar esses conhecimentos em aula.

- **Produção de material:**
 - Duração: 6 a 8 minutos.
 - Recurso: Canva, PowerPoint com narração, Loom, OBS Studio.
- **Conteúdo sugerido para o vídeo:**
 - O que é orientação? O que é localização?
 - Pontos cardeais e colaterais.
 - Sol como referência natural: nasce a Leste e se põe a Oeste.
 - Instrumentos de orientação: bússola, GPS, mapas.
 - Aplicações no dia a dia: localizar lugares, se orientar em trilhas, jogos, etc.
- **Atividades sugeridas:**
 - Quiz diagnóstico (Google Forms ou Kahoot).
 - Atividade de arrastar e soltar: posicionar os pontos cardeais em uma rosa dos ventos incompleta.
 - Assistir a um vídeo de trilha ou navegação com perguntas reflexivas: "Como a pessoa sabe para onde está indo?"

DURANTE A AULA - Aplicar + Analisar

Objetivo:

Aplicar os conhecimentos em atividades práticas e analisar sua aplicação no mundo real.

Atividades práticas:

- **1. Atividade com bússola real ou de aplicativo:**
 - Explorar o ambiente escolar identificando os pontos cardeais.
 - Anotar e marcar onde nasce e onde se põe o Sol.

- **2. Roteiro de caça ao tesouro ou percurso orientado:**
 - Os alunos seguem pistas com base em instruções como:
 - “Caminhe 10 passos para o Norte”.
 - Promove aplicação dos pontos cardeais na prática.
- **3. Construção de uma rosa dos ventos gigante:**
 - Usar o pátio ou sala para montar com fitas ou giz uma rosa dos ventos.
 - Alunos se movimentam conforme os comandos do professor.
- **4. Leitura de mapas simples e análise de localização:**
 - Utilizar mapas da escola, do bairro ou fictícios.
 - Propor perguntas: “Onde está a biblioteca em relação à entrada principal?”

DEPOIS DA AULA - Avaliar + Criar

Objetivo:

Consolidar o aprendizado com produções criativas e reflexivas que evidenciem compreensão e autoria.

Atividades sugeridas:

- **1. Produção de mapa ilustrado do entorno da escola ou de casa:**
 - Incluir pontos de referência e uma rosa dos ventos.
 - Marcar direção do nascer do Sol e principais ruas.
- **2. Jogo de tabuleiro ou aplicativo criado pelos alunos:**
 - Tema: orientação e localização.
 - Criar desafios como: “Para chegar ao rio, siga para o sul e depois para o leste”.
- **3. Podcast ou vídeo explicando como se orientar sem tecnologia:**
 - Explicação sobre como o Sol, a sombra ou as estrelas ajudam a se orientar.
- **4. Autoavaliação e Avaliação por pares:**
 - Itens como clareza nas explicações, criatividade e uso dos conceitos corretos.

TAXONOMIA DE BLOOM - APLICAÇÃO NO TEMA "ORIENTAÇÃO E LOCALIZAÇÃO"

Nível Cognitivo	Exemplo de Atividade
Lembrar	Identificar os nomes e posições dos pontos cardeais.
Compreender	Explicar como o Sol pode ser usado para se orientar.
Aplicar	Utilizar bússola ou aplicativo para localizar pontos cardeais na escola.
Analisar	Interpretar um mapa com base em direções e referências espaciais.
Avaliar	Refletir sobre as vantagens e limitações dos métodos de orientação tradicionais e digitais.
Criar	Produzir um mapa ou jogo com base nos conhecimentos sobre localização e orientação.

Link

VIDEOS

<https://www.youtube.com/shorts/15Ok6wo-N4A>
https://www.youtube.com/watch?v=Elz_eZf_aal
https://www.youtube.com/watch?v=Qv3yUdN_p8s
<https://www.youtube.com/watch?v=MoXAaTyY2bk>

TEXTO

<https://brasilescola.uol.com.br/geografia/os-pontos-cardeais-suas-subdivisoas.htm>
<https://plenarinho.leg.br/index.php/2018/08/pontos-cardeais-para-voce-se-orientar/>

TEMA: Tamanho e Distância entre os Planetas

Objetivos Geral

Compreender as diferenças de tamanho e distância entre os planetas do Sistema Solar, promovendo noções de escala, proporção e localização dos astros em relação ao Sol.

ANTES DA AULA - Lembrar + Entender

Objetivo:

Despertar a curiosidade e introduzir os conceitos principais para que o aluno chegue à aula preparado para aplicar e discutir.

- **Produção de material:**
 - Duração: 6 a 8 minutos.
 - Ferramentas: Canva, Loom, OBS Studio, PowerPoint com narração.
- **Conteúdo sugerido para o vídeo:**
 - Apresentação do Sistema Solar.
 - Tamanhos relativos dos planetas (ex: "Júpiter cabe 1.300 Terras dentro").
 - Distâncias relativas dos planetas ao Sol (ex: "Se o Sol fosse uma bola de futebol...").
 - Dificuldade de representar em escala real — por que usamos maquetes?
- **Atividades sugeridas:**
 - Quiz inicial com imagens e escalas estimadas.
 - Infográfico interativo: clique em cada planeta para saber seu tamanho e distância.
 - Pergunta provocativa: "Se a Terra fosse do tamanho de uma uva, qual seria o tamanho do Sol? E onde ele estaria?"

DURANTE A AULA - Aplicar + Analisar

Objetivo:

Explorar os conceitos de tamanho e distância por meio de comparações, construção de modelos e observações em grupo.

Atividades práticas:

- 1. Construção de uma maquete em escala dos planetas (com bolas, bexigas, frutas, etc.)

- Exemplo: Mercúrio = pimenta-do-reino | Terra = ervilha | Júpiter = melancia.
- Trabalhar as proporções reais entre os diâmetros.
- **2. Atividade "Sistema Solar em escala no pátio" (modelo de distância):**
 - Cada aluno representa um planeta e se posiciona a uma distância proporcional em relação ao Sol.
 - Utilizar fita métrica ou passos para representar as distâncias.
- **3. Leitura de tabela com dados reais (diâmetro e distância ao Sol):**
 - Atividade de análise: ordenar os planetas por tamanho e por distância.
 - Gráficos ou diagramas feitos pelos alunos para representar os dados.
- **4. Discussão orientada:**
 - Por que é tão difícil viajar entre planetas?
 - O que é mais desafiador: o tamanho ou a distância?

DEPOIS DA AULA - Avaliar + Criar

Objetivo:

Consolidar os aprendizados e promover a autoria e o pensamento crítico dos alunos.

Atividades sugeridas:

- **1. Produção de vídeo, HQ ou apresentação digital:**
 - Tema: "Viajando pelo Sistema Solar: o desafio das distâncias".
 - Incluir comparações criativas: "Se a Terra fosse uma ervilha..."
- **2. Criação de um infográfico ou cartaz científico:**
 - Representar os tamanhos e distâncias dos planetas em escala visual.
 - Pode ser digital (Canva, Genially) ou físico (cartolina, recortes, colagens).
- **3. Podcast em grupo:**
 - Título sugerido: "Por que os planetas não estão 'juntinhos' como mostram os desenhos?"
 - Discussão sobre escala e percepção equivocada em livros e animações.
- **4. Autoavaliação e Avaliação por pares:**
 - Critérios: domínio dos conceitos, clareza na comunicação, criatividade, uso correto de escalas.

TAXONOMIA DE BLOOM – APLICAÇÃO NO TEMA “TAMANHO E DISTÂNCIA ENTRE PLANETAS”

Nível Cognitivo	Exemplo de Atividade
Lembrar	Nomear os planetas do Sistema Solar em ordem de distância ao Sol.
Compreender	Explicar a diferença entre tamanho real e escala.
Aplicar	Montar uma maquete proporcional com frutas, bolas ou desenhos.
Analisar	Comparar os dados reais de diâmetro e distância entre planetas.
Avaliar	Julgar a precisão das representações comuns do Sistema Solar (em livros ou TV).
Criar	Produzir vídeos ou infográficos educativos para outros alunos sobre escalas astronômicas.

Link

VIDEOS

https://www.youtube.com/watch?v=QuvyhGhU_FE
https://www.youtube.com/watch?v=R_zDBln2nnU
<https://www.youtube.com/watch?v=zLFvrurSef8>
<https://www.youtube.com/shorts/gEFLbdUfsAg>
<https://www.youtube.com/shorts/DQmELpTe1lw>
<https://www.youtube.com/watch?v=Wk7-IDzwmY4&t=49s> <https://www.youtube.com/watch?v=ltw6UXiyJsk>

TEXTO

<https://brasilescola.uol.com.br/fisica/unidades-astronomicas>
<https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/unidades-astronomicas.htm>
<http://www.astro.iag.usp.br/~aga210/2024/Aulas/Aula08.pdf>

TEMA: Fases da Lua

Objetivos Geral

Compreender como ocorrem as fases da Lua a partir da posição relativa entre o Sol, a Terra e a Lua, desenvolvendo noções de ciclo lunar, observação astronômica e representação espacial.

ANTES DA AULA - Lembrar + Entender

Objetivo:

Introduzir os conceitos básicos e despertar a curiosidade para que o aluno chegue à aula preparado para aplicar os conhecimentos em atividades práticas e discussões.

- **Produção de material:**

- Duração: 6 a 8 minutos.
- Recursos: Canva, Loom, OBS Studio, PowerPoint com narração

- **Conteúdo sugerido para o vídeo:**

- O que são as fases da Lua
- Explicação visual das posições da Lua em relação à Terra e ao Sol
- Nomes e ordem das fases: nova, crescente, cheia, minguante
- Duração do ciclo lunar (cerca de 29,5 dias)
- Observações visuais comuns: por que a Lua muda de forma no céu?
- Curiosidades: a Lua tem "um lado escuro"?
- Comparação com objetos: lanterna como Sol, bola como Lua, cabeça como Terra (modelo simples)

- **Atividades sugeridas:**

- Quiz visual: imagens da Lua para identificar a fase correta
- Linha do tempo lunar: ordenar imagens das fases
- Pergunta provocativa:
- "Se a Lua é iluminada pelo Sol, por que não a vemos sempre do mesmo jeito?"

DURANTE A AULA - Aplicar + Analisar

Objetivo:

Explorar e experimentar os conceitos de iluminação e posições relativas por meio de modelos físicos e simulações.

Atividades práticas:

- Simulação com bola de isopor, lanterna e escuro:
- Cada aluno segura a “Lua” (bola de isopor) e gira ao redor da “Terra”;
- (cabeça), enquanto a lanterna representa o Sol.
- Observar e registrar como a luz atinge diferentes partes da bola.
- Registro de observação da Lua (semana anterior):
- Alunos comparam suas anotações e identificam a fase atual.
- Construção de modelo 2D das fases da Lua;
- Usar papel, desenhos e setas para representar as posições relativas.
- Discussão orientada:
 - Por que não vemos a Lua nova?
 - A Lua muda de forma ou o que muda é o que vemos?

DEPOIS DA AULA - Avaliar + Criar**Objetivo:**

Consolidar o conhecimento por meio da criação de produtos autorais que demonstrem compreensão dos conceitos.

Atividades sugeridas:

- **Produção de HQ, vídeo ou apresentação digital:**
 - Tema: “Um passeio pelas fases da Lua”
 - Incluir linguagem acessível e explicação com desenhos ou animações.
- **Infográfico ou cartaz digital/físico:**
 - Representar as 8 fases da Lua com explicações curtas e visuais.
 -
- **Podcast em grupo:**
 - Título: “A Lua muda mesmo de forma?”
 - Discussão sobre o que observamos da Terra e o que realmente acontece.
- **Autoavaliação e avaliação por pares**

TAXONOMIA DE BLOOM – APLICAÇÃO NO TEMA “TAMANHO E DISTÂNCIA ENTRE PLANETAS”

Nível Cognitivo	Exemplo de Atividade
Lembrar	Identificar e nomear as fases da Lua em imagens.
Compreender	Explicar por que a Lua parece mudar de forma ao longo do mês.
Aplicar	Simular com bola e lanterna as fases da Lua.
Analisar	Comparar a fase observada com o modelo teórico.
Avaliar	Discutir representações incorretas em livros ou desenhos animados.
Criar	Produzir um vídeo educativo explicando o ciclo lunar.

TEMA: Eclipses Solar e Lunar

Objetivos Geral

Compreender os fenômenos dos eclipses solar e lunar, identificando suas causas, características e diferenças, utilizando uma abordagem ativa e investigativa.

ANTES DA AULA - Lembrar + Entender

Objetivo:

Apresentar os conceitos básicos para que os alunos cheguem à aula com conhecimento prévio.

- **Material didático:**
 - Vídeo explicativo (curto e claro): Use Canva ou PowerPoint animado + Loom ou OBS para gravar.
- **Conteúdo:**
 - O que é um eclipse solar?
 - O que é um eclipse lunar?
 - Diferença entre um e outro.
 - Termos como "umbra", "penumbra" e "alinhamento Sol-Terra-Lua".
- **Atividades:**
 - Quiz com imagens (Google Forms ou Kahoot).
 - Tarefa de observação: Perguntar se já viram algum eclipse ou vídeo de eclipse. O que notaram?
 - Glossário ilustrado: Solicitar que os alunos montem um mini glossário com termos-chave do vídeo.

DURANTE A AULA - Aplicar + Analisar

Objetivo:

Objetivo: Aplicar os conceitos em atividades práticas e estimular o raciocínio lógico-científico.

Atividades sugeridas:

- **1. Simulação com lanterna e bolas:**
 - Lanterna (Sol), bola pequena (Lua), bola maior (Terra).
 - Os grupos simulam os dois tipos de eclipse:
 - Solar: Lua entre a Terra e o Sol.
 - Lunar: Terra entre a Lua e o Sol.
 - Registram com desenhos ou fotos.
- **2. Jogo de causa e efeito:**
 - Professor apresenta diferentes configurações (com imagens ou objetos), e os alunos identificam se ocorre eclipse e qual tipo.
 - Exemplo: “Se a Lua estiver em fase cheia e a Terra estiver entre o Sol e a Lua, o que acontece?”
- **3. Análise de fake news:**
 - Apresentar manchetes sensacionalistas sobre eclipses (exemplo: “Eclipse causa terremotos”) e discutir cientificamente.
 - Estimula o pensamento crítico e o nível analisar da Taxonomia.

DEPOIS DA AULA - Avaliar + Criar**Objetivo:**

Consolidar o conteúdo e permitir a expressão autoral.

Atividades sugeridas:

- **1. Criação de um infográfico ou mini podcast:**
 - Tema: “Como ocorrem os eclipses?” ou “Diferença entre eclipse solar e lunar”.
 - Pode usar Canva, Pixton, áudio gravado com celular, etc.
- **2. Desenho ou HQ científica:**
 - Criação de uma história curta onde os personagens vivenciam um eclipse e explicam o fenômeno de forma divertida, mas científica.
- **3. Avaliação formativa:**
 - Com critérios como: clareza, uso de conceitos, criatividade, correção científica.
 - Pode ser feita pelo aluno e por um colega (avaliação por pares).

TAXONOMIA DE BLOOM - APLICAÇÃO NO TEMA "TAMANHO E DISTÂNCIA ENTRE PLANETAS"

Nível Cognitivo	Atividade Exemplo
Lembrar	Definir o que é um eclipse.
Compreender	Explicar a diferença entre eclipse solar e lunar.
Aplicar	Simular eclipses com modelos (lanterna, bolas).
Analisar	Identificar e corrigir equívocos em manchetes ou memes sobre eclipses.
Avaliar	Justificar por que um eclipse não ocorre todos os meses.
Criar	Produzir HQ, podcast, vídeo ou infográfico explicativo sobre eclipses.

Link

<https://www.youtube.com/watch?v=xcoTKumHIXs>
<https://www.youtube.com/watch?v=Ujy6xcuecK4>
<https://www.youtube.com/watch?v=33fQ1ubWgiA>
<https://www.youtube.com/watch?v=GnZ3dogED7w>
<https://www.youtube.com/watch?v=RIMYYv05JzM>
 SIMULAÇÃO ONLINE Stellarium Solar System Scope



TEMA: Movimentos da Terra e as Estações do Ano

Objetivos Geral

Compreender como os movimentos da Terra (rotação e translação), aliados à inclinação do eixo terrestre, influenciam na sucessão dos dias/noites e nas estações do ano, promovendo noções de tempo, ciclos naturais e localização espacial.

ANTES DA AULA - Lembrar + Entender

Objetivo:

Despertar a curiosidade e introduzir os conceitos principais para que o aluno chegue à aula preparado para aplicar e discutir.

- **Produção de Material:**
 - Duração: 6 a 8 minutos
 - Recursos: Canva, Loom, OBS Studio, PowerPoint com narração
- **Conteúdo sugerido para o vídeo:**
 - Diferença entre rotação (dia/noite) e translação (estações do ano).
 - Explicação simples da inclinação do eixo da Terra.
 - Comparação com situações do cotidiano:
 - Por que os dias são mais longos no verão?
 - Por que faz frio no inverno, mesmo com Sol?
 - Desmistificação: as estações não são causadas pela distância da Terra ao Sol.
 - Exemplo visual: lanterna como Sol + globo ou bola como Terra.
- **Atividades sugeridas:**
 - Quiz com perguntas de Verdadeiro ou Falso: "O Sol está mais perto no verão?"
 - Vídeo interativo com perguntas durante a exibição (no Edpuzzle, por exemplo).
 - Pergunta provocativa: "Se no Brasil é verão, o que será que está acontecendo no Japão ao mesmo tempo?"

DURANTE A AULA - Aplicar + Analisar

Objetivo:

Explorar os conceitos de rotação, translação e inclinação do eixo com materiais práticos, simulações e experimentações em grupo.

Atividades sugeridas:

- Simulação com lanterna e bola: Mostrar a inclinação da Terra e como ela afeta a quantidade de luz recebida nos hemisférios ao longo do ano.
- Jogo de papéis: Cada aluno representa uma estação do ano, com os colegas posicionando a Terra e o Sol.
- Mapa de estações pelo mundo: Analisar em pares: “O que está acontecendo no hemisfério norte quando aqui é outono?”
- Leitura de dados reais (duração dos dias, temperaturas médias). Produzir gráficos comparativos entre diferentes épocas do ano.
- Discussão orientada:
 - Por que os equinócios têm dias e noites iguais?
 - Qual a relação entre inclinação e desigualdade de luz solar?

DEPOIS DA AULA - Avaliar + Criar**Objetivo:**

Consolidar os aprendizados e promover a autoria e o pensamento crítico dos alunos.

Atividades sugeridas:

- Produção de vídeo, HQ ou apresentação digital:
Tema: “A Terra se move: por isso temos estações”.
- Explicar com linguagem acessível para outros colegas.
- Criação de cartaz explicativo ou infográfico animado:
Mostrar os dois movimentos da Terra, a inclinação e as estações.
- Podcast em grupo:

Título sugerido: “Por que o verão existe?”

- Convidar um colega fictício para responder perguntas sobre o conteúdo.
- Autoavaliação e avaliação por pares (rubrica formativa):
 - Critérios:
 - Clareza na explicação
 - Correção conceitual
 - Criatividade
 - Uso de termos como rotação, translação, inclinação

TAXONOMIA DE BLOOM - APLICAÇÃO NO TEMA "MOVIMENTOS DA TERRA E ESTAÇÕES DO ANO"

Nível Cognitivo	Exemplo de Atividade
Lembrar	Nomear os dois principais movimentos da Terra.
Compreender	Explicar por que temos dias e noites.
Aplicar	Simular os movimentos da Terra com objetos.
Analisar	Comparar estações nos dois hemisférios.
Avaliar	Comparar estações nos dois hemisférios.
Criar	Produzir um vídeo ou HQ educativa explicando as estações para alunos mais novos.

 Link

<https://www.youtube.com/watch?v=r18XNDJ3Olw>
<https://www.youtube.com/watch?v=y16JLUCDJBk>
<https://www.youtube.com/watch?v=B3fBDGR1G1Y>
<https://www.youtube.com/watch?v=w8Uf6vuMdfg>
<https://www.youtube.com/watch?v=TUy6SC2MRig&t=70s> SIMULAÇÃO ONLINE
 Stellarium Solar System Scope

REFERÊNCIAS

AH AVENTURASNAHISTORIA. Conheça James Webb, o telescópio que 'olhará para o passado'. 2024. Disponível em: <https://aventurasnahistoria.com.br/noticias/historia-hoje/conheca-james-webb-o-telescopio-que-olhara-para-o-passado.phtml>. Acesso em: 03 jan. 2025.

ANNAJAH. Flipped-Classroom. 2024. Disponível em: <https://en.annajah.net/Why-the-Flipped-Classroom>. Acesso em: 09 nov. 2024.

BACICH, Lilian. Ensino Híbrido em ação: a sala de aula invertida. 2021. Disponível em: <https://lilianbacich.com/2021/02/19/ensino-hibrido-em-acao-a-sala-de-aula-invertid>. Acesso em: 21. mar. 2024

BECK, Caio. Sala de Aula Invertida (Flipped Classroom). 2016. Andragogiabrasil. Disponível em: <https://www.andragogiabrasil.com.br/sala-de-aula-invertida>. Acesso em: 18 jan. 2025.

BERGMANN, John. Sobre John: trabalhando em salas de aula de verdade. Trabalhando em Salas de Aula de verdade. 2018. Disponível em: <https://www.jonbergmann.com/portugese-sobre>. Acesso em: 15 abr. 2024.

BERGMANN, J. e SAMS, A. Sala de Aula Invertida: Uma metodologia ativa de aprendizagem. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. ENVALL, Vilson. Metodologias Ativas: Sala de aula invertida. 2017. Disponível em: <http://salaainvertida.blogspot.com/p/exemplos.html>. Acesso em: 06 jun. 2024.

FERNANDES, Luiz Carlos. INOVAÇÃO com REFLEXÃO CRÍTICA. 2024. Disponível em: <https://educacaoofisicaescolar.comunidades.net/metodologias-ativas-de-aprendizagem>. Acesso em: 22 dez. 2024.

FLN, Flipped Learning NETWORK. Flipped Classroom - Sala de Aula Invertida: como fazer. COMO FAZER. 2014. Disponível em: https://flippedlearning.org/category/how_to/. Acesso em: 12 fev. 2024.

FRMIDIA (Brasil). Inovações na Escola: Como Fazer e Por Onde Começar. 2025. Disponível em: <https://frmidia.com.br/inovacoes-na-escola-como-fazer-e-por-onde-comecar/>. Acesso em: 06 jan. 2025.

GILES, Douglas. A filosofia da educação de Dewey e Freire. 2018. IPH. Disponível em: <https://insertphilosophyhere.com/dewey-and-freires-philosophy-of-education/>. Acesso em: 04 jan. 2025.

SILVEIRA JUNIOR, Carlos Roberto da. SALA DE AULA INVERTIDA: POR ONDE COMEÇAR? 11/2020. Disponível em: [https://ifg.edu.br/attachments/article/19169/Sala%20de%20aula%20invertida_%20por%20onde%20come%C3%A7ar%20\(21-12-2020\).pdf](https://ifg.edu.br/attachments/article/19169/Sala%20de%20aula%20invertida_%20por%20onde%20come%C3%A7ar%20(21-12-2020).pdf). Acesso em: 08 fev. 2024.

SOBRE OS AUTORES

JOSÉ DE ARÍMATÉA ABREU

Graduado em Licenciatura em Geografia e especialista em Geografia Aplicada ao Planejamento Ambiental. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB) da UFMA desde 2021, integra o corpo docente da Carreira de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT), lecionando a disciplina de Geografia na Escola de Aplicação da Universidade Federal do Maranhão (COLUN/UFMA). Atualmente, é Coordenador do Curso de Astronomia e do Laboratório de Observação Astronômica (LOA), ambos reconhecidos e homologados pelo Conselho Diretor do COLUN/UFMA e institucionalizados pela Coordenação de Projetos, Pesquisa e Extensão (COPPEX/COLUN/UFMA). Além disso, é membro do Espaço da Ciência e do Firmamento (ECF) do Planetário da UFMA.



JOÃO BATISTA BOTTENTUIT JÚNIOR

Doutor em Ciências da Educação com área de especialização em Tecnologia Educativa pela Universidade do Minho, Mestre em Educação Multimídia pela Universidade do Porto, Tecnólogo em Processamento de Dados pelo Centro Universitário UNA e Licenciado em Pedagogia pela Faculdade do Maranhão. É professor Associado III da Universidade Federal do Maranhão, atuando no Departamento de Educação II. É Professor permanente dos Programas de Pós-graduação em Cultura e Sociedade (Mestrado e Doutorado - Acadêmico) e Gestão de Ensino da Educação Básica (Mestrado Profissional). É líder do grupo de Estudos e Pesquisas em Tecnologias Digitais na Educação (GEP-TDE). É membro do comitê científico da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) desde 2012. É avaliador de cursos de graduação presenciais e a distância do MEC/INEP. Ao longo da sua carreira já assumiu os seguintes cargos de gestão: Coordenador do Curso de Pedagogia EAD UFMA (2012-2015), Coordenador Adjunto da Universidade Aberta do Brasil - EAD UFMA (2013-2014), Coordenador do Mestrado em Cultura e Sociedade - UFMA (2018-2019) e Diretor Científico da Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão - FAPEMA (2019 - 2023).



ANEXOS

ANEXO A - CARTA DE APRESENTAÇÃO PARA CONCESSÃO DE PESQUISA DE CAMPO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE ENSINO DA EDUCAÇÃO
BÁSICA (PPGEEB)



CARTA DE APRESENTAÇÃO PARA CONCESSÃO DE PESQUISA DE CAMPO

Prezada Senhora Gestora do CE João Paulo II
Nesimar Madeira.

Vimos por meio desta apresentar-lhe o estudante José de Arimatéa Abreu, CPF: 278459233-20, regularmente matriculado no Mestrado Profissional Gestão do Ensino da Educação Básica, da Universidade Federal do Maranhão para desenvolver uma pesquisa de conclusão de curso, intitulada, **METODOLOGIA ATIVA DE SALA DE AULA INVERTIDA NOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NA DISCIPLINA DE GEOGRAFIA: Um estudo com alunos do 6º ano de uma Instituição Pública de Ensino no Maranhão.**

Na oportunidade, solicitamos autorização de Vossa Senhoria em permitir a realização da pesquisa de campo neste recinto educacional para que o referido estudante possa coletar dados por meio de observações, entrevistas, questionários e outros meios metodológicos que se fizerem necessários.

Solicitamos ainda a permissão para a divulgação desses resultados e suas respectivas conclusões, preservando sigilo e ética, conforme termo de consentimento livre que será assinado pelos sujeitos envolvidos na pesquisa. Esclarecemos que tal autorização é uma pré-condição.

Colocamo-nos à disposição de Vossa Senhoria para quaisquer esclarecimentos.

São Luís, 07 de janeiro de 2025

Profa. Dra. HERCÍLIA MARIA DE MOURA VITURIANO
Coordenadora do PPGEEB/UFMA

Helivânia Gomes de Moraes
Gestora Aux. Mat. 297495-00
C. E. João Paulo II
D.O.E 11/01/2024

13/02/2024

ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE ENSINO DA
EDUCAÇÃO BÁSICA (PPGEEB)



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____,
professor(a) do CE João Paulo II, concordo em responder o questionários
elaborado por José de Arimatéa abreu, mestrando do Programa de Pós-
Graduação em Gestão de Ensino da Educação Básica (PPGEEB), para a
pesquisa intitulada: **SALA DE AULA INVERTIDA ARTICULADA À
TAXONOMIA DE BLOOM NA ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS DE
ASTRONOMIA**: *um estudo de caso nos anos finais do Ensino Fundamental em
uma escola pública do Maranhão.*

Declaro estar ciente de que minha participação é voluntária e que fui
devidamente esclarecido quanto aos objetivos e procedimentos desta
pesquisa.

Declaro, ainda, estar ciente de que por intermédio deste Termo são
garantidos a mim os seguintes direitos: (1) solicitar, a qualquer tempo, maiores
esclarecimentos sobre esta Pesquisa; (2) ter ampla possibilidade de negar-me
a responder a quaisquer questões ou a fornecer informações que julguem
prejudiciais à minha integridade física, moral e social.

São Luis, ____/____/____