



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

RAÍ LIMA DA SILVA

**CONSTRUÇÃO INTERATIVA DE MODELO DE BIODIVERSIDADE PARA
ANÁLISE INVESTIGATIVA DO ENSINO SOBRE OS BIOMAS BRASILEIROS**

João Pessoa, 2025



RAÍ LIMA DA SILVA

**CONSTRUÇÃO INTERATIVA DE MODELO DE BIODIVERSIDADE PARA
ANÁLISE INVESTIGATIVA DO ENSINO SOBRE OS BIOMAS BRASILEIROS**

Projeto do Trabalho de Conclusão do Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Linhas de Pesquisa: Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia

Macroprojeto: Novas Práticas e Estratégias Pedagógicas para o Ensino de Biologia

Orientador(a): Anabelle Camarotti de Lima Batista

e-mail: bellecamarotti@gmail.com

João Pessoa, 2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586c Silva, Rai Lima da.

Construção interativa de modelo de biodiversidade para análise investigativa do ensino sobre os biomas brasileiros / Rai Lima da Silva. - João Pessoa, 2025. 95 f. : il.

Orientação: Anabelle Camarotti de Lima Batista.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Biomas brasileiros - Ensino-aprendizagem. 2. Biomas brasileiros - Modelos tridimensionais. 3. Estudantes - Interdisciplinaridade. 4. Preservação ambiental. I. Batista, Anabelle Camarotti de Lima. II. Título.

UFPB/BC

CDU 581.5(81)(043)

RAÍ LIMA DA SILVA


**CONSTRUÇÃO INTERATIVA DE MODELO DE BIODIVERSIDADE PARA
ANÁLISE INVESTIGATIVA DO ENSINO SOBRE OS BIOMAS BRASILEIROS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Data: __/__/2024


Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 **ANABELLE CAMAROTTI DE LIMA BATISTA**
Data: 29/05/2025 10:00:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof.^a. Dr.^a. Anabelle Camarotti de Lima Batista/CCHSA/UFPB

Orientadora

 **ALESSANDRE PEREIRA COLAVITE**
Data: 29/05/2025 10:08:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Alexandre Pereira Colavite – CCEN/ UFPB

Avaliador Interno Titular

 **LAURO PIRES XAVIER NETO**
Data: 05/06/2025 14:44:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a. Dr. Lauro Pires Xavier Neto – DE/CCHSA/UFPB

Avaliador Externo Titular

Prof.^a. Dr. Rivete Silva de Lima – DSE/CCEN/UFPB

Membro Interno Suplente

Prof.^a. Dr.^a. Izabela Souza Lopes Rangel – DA/CCHSA/ UFPB

Membro Externo Suplente

Relato do mestrando

Instituição: Universidade Federal da Paraíba
Mestrando: Raí Lima da Silva
Título do TCM: Construção interativa de modelo de biodiversidade para análise investigativa do ensino sobre os biomas brasileiros
Data da defesa: 31 de março de 2025
<p>Vocação é algo que temos conosco. Eu não sabia nada sobre o ensino de nível superior à época que escolhi minha faculdade. Fiz a escolha no sorteio. Nunca imaginei que seria uma profissão que me fizesse tão feliz. Eu finalizei meu curso de Ciências Biológicas no ano de 2010 em Natal, no Rio Grande do Norte e no mesmo ano passei no meu primeiro concurso público na Secretaria de Educação, Esporte e Cultura - SEEC/RN. Embora só tenha sido convocado 04 (quatro) anos depois. Em 2022 eu finalizei minha pós-graduação em Tecnologias Aplicadas à Educação pelo IFRN, contudo eu vi na formação continuada a possibilidade de melhorar minha didática e conhecimento, assim como me tornar um professor melhor.</p> <p>Passei 5 anos morando na Paraíba e trabalhando no Rio Grande do Norte, o que dificultou muito minha rotina e a capacidade de conciliar meu trabalho. Não fui aprovado em mestrados acadêmicos por não possuir um currículo voltado para a pesquisa. Daí surgiu o PROFBIO, eu me preparei e no dia da prova minha esposa teve uma crise aguda de apendicite o que nos levou a um hospital e procedimento cirúrgico. Eu literalmente fiz a prova sentado na cadeira do hospital e mesmo com vários fatores contra a minha vontade, ainda assim fui chamado para fazer parte desta equipe com a turma de 2023.</p> <p>Os papéis se inverteram, agora eu morava no Rio Grande do Norte e tinha que participar do PROFBIO na Paraíba. Toda semana de forma aguerrida, eu e quatro colegas Emerson, Emelyne, Rosana e Jussara íamos toda semana para outro estado viajando 400 km para lutar por um sonho. Em diversos momentos eu questioneei se seria possível seguir em frente, mas a amizade e a família foram cruciais para concluir esta etapa.</p> <p>Hoje ao finalizar o PROFBIO, posso afirmar que minha capacidade didática melhorou exponencialmente, as metodologias que utilizei, os processos de investigação, as discussões e estudo mais aprofundado da biologia me fizeram um professor melhor. Como eu sempre digo: eu pensei que sabia o que era Biologia, até entrar no PROFBIO.</p> <p>Obrigado PROFBIO por me propiciar tudo isso!</p>

Documento assinado digitalmente



RAI LIMA DA SILVA

Data: 13/03/2025 11:03:45-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Mestrando

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho a Deus, fonte de toda sabedoria e inspiração, por me guiar em cada passo desta jornada. À minha orientadora, Anabelle Camarotti de Lima Batista, expresso minha profunda gratidão pela paciência, dedicação e pelo conhecimento compartilhado de forma tão generosa. Seus ensinamentos foram fundamentais para a realização deste trabalho. Agradeço também pela amizade que criamos, foram boas risadas ao longo do tempo, os conhecimentos compartilhados durante todo o desenvolvimento deste trabalho. Sua orientação foi fundamental para a minha formação e para a conclusão deste projeto.

Aos meus pais, Alcione Lima da Silva e Rui Gomes da Silva, meus maiores incentivadores, por sempre acreditarem em meu potencial e me proporcionarem um lar cheio de amor e apoio. À minha amada esposa, Rebecca Christhyna Batista da Silva, por sua compreensão, companheirismo e por estar ao meu lado em todos os momentos, celebrando minhas conquistas e me confortando nos desafios. Ao meu filho Miguel Batista, a minha maior fonte de inspiração, por me lembrar a cada dia o verdadeiro significado da vida.

Agradeço aos colegas da turma 2023 do PROFBIO, em especial aos colegas do Rio Grande do Norte, Emerson, Emelyne, Jussara e Maria Rosana, por todos os momentos de aprendizado, companheirismo e amizade que construímos juntos. A vocês, dedico este trabalho como um reflexo de todo o apoio e carinho que recebi.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

"Dedico este trabalho à minha companheira, Rebecca Christhyna Batista da Silva, por seu amor, apoio incondicional e por sempre acreditar em mim, principalmente pela paciência e incentivo."

“Ensinar sobre o meio ambiente é semear a esperança de um futuro sustentável, começando pela nossa própria sala de aula.”

Próprio autor

RESUMO

A presente pesquisa investigou a eficácia de uma metodologia inovadora para o ensino de biomas brasileiros em uma escola pública da região Nordeste do Brasil. Com o objetivo de superar as limitações das abordagens convencionais, foi proposta uma metodologia que combinasse elementos teóricos e práticos, incentivando a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Através da aplicação de questionários, atividades práticas como a construção de modelos tridimensionais dos biomas e a utilização de jogos didáticos, além de uma aula de campo em uma área de proteção ambiental, foi possível promover o engajamento dos estudantes e a construção de conhecimentos significativos sobre a biodiversidade brasileira. Os resultados demonstraram que a metodologia proposta foi eficaz em promover o aprendizado dos estudantes, superando as tradicionais abordagens expositivas. A utilização de recursos tecnológicos, como códigos QR e plataformas digitais, facilitou o acesso à informação e a interação entre os estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e atrativo. Além disso, a pesquisa evidenciou a importância da interdisciplinaridade e da utilização de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados com a preservação do meio ambiente. A construção de modelos tridimensionais dos biomas permitiu aos estudantes desenvolverem habilidades de visualização espacial e compreensão das relações entre os diferentes elementos de cada ecossistema. A aula de campo proporcionou uma experiência de aprendizado significativa, permitindo que os estudantes entrassem em contato direto com a natureza e observassem as características do bioma estudado. Os jogos didáticos, por sua vez, tornaram o aprendizado mais lúdico e divertido, favorecendo a memorização de conceitos e a resolução de problemas. A análise dos dados coletados por meio de questionários revelou um aumento significativo no conhecimento dos estudantes sobre os biomas brasileiros após a implementação da metodologia. Além disso, os estudantes demonstraram maior valorização da importância da preservação ambiental e da necessidade de adotar práticas mais sustentáveis.

Palavras-chave: Biomas brasileiros; ensino-aprendizagem; modelos tridimensionais; interdisciplinaridade; preservação ambiental.

ABSTRACT

The present research investigated the effectiveness of an innovative methodology for teaching Brazilian biomes in a public school in the Northeast region of Brazil. Aiming to overcome the limitations of conventional approaches, a methodology was proposed that combined theoretical and practical elements, encouraging active student participation in the learning process. Through the application of questionnaires, practical activities such as building three-dimensional models of biomes, the use of educational games, and a field trip to an environmental protection area, it was possible to promote student engagement and the construction of meaningful knowledge about Brazilian biodiversity. The results demonstrated that the proposed methodology was effective in enhancing student learning, surpassing traditional lecture-based approaches. The use of technological resources, such as QR codes and digital platforms, facilitated access to information and interaction among students, making the learning process more dynamic and engaging. Furthermore, the research highlighted the importance of interdisciplinarity and the use of active methodologies in the teaching-learning process, contributing to the development of more environmentally aware and engaged citizens. The construction of three-dimensional biome models allowed students to develop spatial visualization skills and understand the relationships between different elements of each ecosystem. The field trip provided a significant learning experience, enabling students to engage directly with nature and observe the characteristics of the studied biome. Educational games, in turn, made learning more playful and enjoyable, enhancing concept retention and problem-solving abilities. The analysis of data collected through questionnaires revealed a significant increase in students' knowledge about Brazilian biomes after the implementation of the methodology. Additionally, students showed a greater appreciation for the importance of environmental preservation and the need to adopt more sustainable practices.

Keyword: Brazilian biomes; Teaching and learning; three-dimensional models; interdisciplinarity; environmental preservation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Escola Estadual Interventor Ubaldo Bezerra de Melo.....	31
Figura 2: Layout do jogo Duelo das espécies.....	33
Figura 3: Acessórios para aplicação do jogo Duelo das Espécies.....	34
Figura 4: Modelos de mapa dos biomas brasileiros.....	36
Figura 5: Placas marcadoras de seres vivos para os modelos de biomas.....	37
Figura 6: Guia para análise das informações contidas nas placas marcadoras com seres vivos inseridos nos modelos de biomas.....	38
Figura 7: Parque das Dunas (Bosque dos Namorados).....	40
Figura 8: Verificação inicial do quantitativo de estudantes por turma participante, separação por gênero com o qual se identificam e demonstrativo por idade.....	41
Figura 9: Exposição dos estudantes ao tema dos biomas em sala de aula.....	43
Figura 10: Compreensão dos estudantes sobre o conceito de bioma.....	44
Figura 11: Quantidade de estudantes que pensam saber quantos biomas há no território brasileiro.....	44
Figura 12: Percepção dos estudantes sobre a possibilidade de se trabalhar com metodologias ativas para o aprendizado sobre biomas brasileiros.....	45
Figura 13: Compreensão da biodiversidade e sua distribuição no Brasil.....	46
Figura 14: Identificação dos biomas brasileiros.....	47
Figura 15: A eficácia de metodologias ativas na preparação para o ENEM.....	47
Figura 16: A participação estudantil como ferramenta de formação pessoal e social.....	49
Figura 17: Conhecimento sobre os estados da federação brasileira e sua biodiversidade.....	50
Figura 18: Impressão dos discentes quanto às atividades que foram realizadas em sala de aula durante o projeto (práticas, discussões e aula de campo).....	51
Figura 19: Atividade correlacionada com a disciplina de Artes, voltada para a temática do setembro amarelo.....	52
Figura 20: Aplicação do jogo Duelo das Espécies.....	54
Figura 21: Momento de distribuição das espécies individualmente entre os estudantes.....	55
Figura 22: Imagem de capa da página do Instagram @Biomass12.....	56
Figura 23: Pesquisa das informações sobre os seres vivos para criar as placas marcadoras....	56

Figura 24: Postagem e organização das pesquisas realizadas pelos estudantes.....	57
Figura 25: Produção das placas marcadoras dos modelos de biomas.....	58
Figura 26: Pintura, secagem dos modelos de biomas e inserção das placas marcadoras.....	59
Figura 27: Ciclo de apresentações sobre os biomas, realizados pelas turmas.....	60
Figura 28: Aula de campo no Parque das Dunas, Bosque dos Namorados, Natal/RN.....	61
Figura 29: Percepção dos participantes sobre a aprendizagem sobre biomas brasileiros.....	63
Figura 30: Avaliação da Aprendizagem sobre o Conceito de Bioma após as Atividades.....	64
Figura 31: Análise sobre a quantificação dos biomas brasileiros.....	66
Figura 32: Eficácia da Metodologia Diferenciada no Ensino de Biomas.....	67
Figura 33: Avaliação da Aprendizagem sobre Biodiversidade e Distribuição de Espécies.....	68
Figura 34: Avaliação da eficácia de uma abordagem alternativa para o ENEM.....	72
Figura 35: Impacto da metodologia ativa no desenvolvimento pessoal e social.....	73
Figura 36: Impacto da aula de campo na aprendizagem sobre biomas.....	74
Figura 37: Comparação entre a percepção dos estudantes sobre a situação ambiental do Brasil.....	75
Figura 38: Proposta para aplicação da sequência didática com as turmas.....	77
Figura 39: Exemplificação de rodada do jogo Duelo das Espécies.....	90

LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS

Apêndice A: Questionário prévio para as atividades deste trabalho.

Apêndice B: Questionário posterior a aplicação das atividades deste trabalho.

Apêndice C: Tutorial para a aplicação do jogo Duelo das Espécies em sala de aula.

Apêndice D: Guia impresso para consulta sem o acesso ao código QR.

Apêndice E: Modelo de roteiro para a aula de campo no Parque das Dunas.

Apêndice F: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Apêndice G: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Apêndice H: Termo de Consentimento de uso de Imagem e Som (TCIS).

Apêndice I: Manual do produto educacional.

Anexo A: Parecer Consubstanciado do Conselho de Ética e Pesquisa (CEP).

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 A proposta da interdisciplinaridade como ferramenta de integração.....	19
2.2 Metodologias ativas para contextualização do conhecimento.....	20
2.3 Histórico da alfabetização científica associado à educação com qualidade.....	22
2.4 Sobre o ensino de ciências e biologia no contexto atual.....	25
2.5 Uso Pedagógico dos QR Codes.....	28
3 OBJETIVOS.....	27
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	28
4.1 Tipo de pesquisa.....	28
4.2 Procedimentos éticos e termos de consentimento.....	28
4.3 Área de estudo e atores sociais.....	29
4.4 Coleta e análise de dados.....	30
4.5 Aplicação de jogo para facilitar o processo de ensino aprendizagem.....	31
4.6 Sequência didática do projeto.....	33
4.6.1 Construção do modelo didático do mapa dos biomas brasileiros.....	34
4.6.2 Atividade interdisciplinar.....	37
4.6.3 Ciclo de apresentações.....	37
4.6.4 Aula de campo no Parque das Dunas.....	37
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
5.1 Da aplicação do questionário de sondagem.....	39
5.2 Análise do momento interdisciplinar.....	49
5.3 Aplicação da Sequência Didática.....	51
5.3.1 Aplicação do jogo Duelo das Espécies.....	51
5.3.2 Sorteio dos seres vivos para montagem dos materiais didáticos.....	53
5.3.3 Ciclo de apresentações.....	57
5.4 Análise comparativa dos questionários aplicados.....	60
5.5 Elaboração do Produto Educacional.....	74
5.6 Limitações da pesquisa.....	75
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
REFERÊNCIAS.....	79
APÊNDICES.....	85

1. INTRODUÇÃO

A educação é reconhecida como um dos principais meios para o desenvolvimento humano, contribuindo para a formação de indivíduos mais conscientes, críticos e preparados para os desafios da vida em sociedade. Ela possibilita o aprimoramento de conhecimentos, habilidades e valores essenciais à convivência e à cidadania. Nesse sentido, segundo Junior (2023), a educação representa o aprimoramento geral das capacidades de todos os seres humanos. Diversos autores oferecem perspectivas sobre seu papel na sociedade. Perrenoud (2000) destaca a importância do desenvolvimento de competências que permitam uma atuação eficaz em diferentes contextos. Além disso, a educação enfrenta desafios gerados pelas rápidas transformações sociais, tecnológicas e ambientais.

As competências destacadas por Perrenoud (2000) alinham-se com os princípios da BNCC, que enfatiza o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, autonomia e resolução de problemas. A BNCC propõe uma educação que vai além da transmissão de conteúdos, promovendo a formação integral do estudante, com foco no saber-fazer e no saber-ser. Nesse sentido, a escola deve preparar os alunos para atuar de maneira ética e responsável, lidando com os desafios da sociedade contemporânea.

Ao analisar o estudo da biodiversidade no Brasil e a intenção de preservação dos recursos biológicos, é essencial que os estudantes desenvolvam habilidades que vão além do mero acúmulo de informações, tornem-se protagonistas do próprio aprendizado e capazes de tomar decisões fundamentadas sobre o mundo ao seu redor. Como destaca Freire (1996), em *Pedagogia da Autonomia*, ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

Essa perspectiva reforça a importância das metodologias de ensino como elemento norteador do aprendizado, destacando a necessidade de estratégias que promovam o engajamento ativo dos estudantes. De acordo com Piffero et al. (2020), metodologias que incentivam a participação ativa, a aprendizagem significativa, a colaboração e a autonomia são essenciais para a construção do conhecimento de forma mais efetiva. Nesse sentido, Freire (1996), já defendia que ensinar exige respeito à autonomia do educando e à sua capacidade de construir o saber, ressaltando que o papel do educador é criar condições para que os estudantes sejam sujeitos do próprio processo educativo, e não apenas receptores passivos de informações.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) fundamenta essa abordagem ao estabelecer que a educação deve integrar conhecimentos científicos e tecnológicos para que os estudantes compreendam e intervenham na realidade, resolvendo problemas práticos e tomando decisões responsáveis sobre o meio ambiente, a sociedade e a economia (BNCC, 2018).

Destacando a BNCC no ensino de Biologia, na compreensão da biodiversidade e da preservação ambiental torna-se fundamental para a formação de cidadãos críticos e comprometidos com a sustentabilidade. Segundo a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), o Brasil abriga entre 15% e 20% da biodiversidade global, o que o torna um dos países mais biodiversos do mundo (Joly et al. 2011). Diante desse cenário, é necessário que o ensino de Ciências biológicas contemple abordagens que estimulem a conscientização sobre a conservação dos ecossistemas e a adoção de práticas sustentáveis, uma forma de integrar os estudantes nos parâmetros ambientais é a aplicação da alfabetização científica.

A alfabetização científica desempenha um papel essencial nesse processo, pois capacita os estudantes a compreenderem o mundo natural e suas interações de forma crítica. Junior (2023) ressalta que a alfabetização científica é uma ferramenta necessária para a adaptação às mudanças ambientais e tecnológicas da sociedade contemporânea. Sasseron (2015) reforça essa ideia ao afirmar que o conhecimento científico deve ser dinâmico e constantemente atualizado para permitir a construção de novas formas de compreender as características naturais e seus impactos. Como destaca Miller (2000), citado por Schulze (2006), a alfabetização científica possibilita que a população tome decisões embasadas em conhecimento sólido, garantindo participação ativa em políticas ambientais e sociais.

Para que o aprendizado seja significativo, é necessário adotar metodologias ativas de ensino, que colocam o estudante como protagonista do processo educacional. Bacich e Moran (2018) destacam que essas metodologias promovem maior envolvimento dos estudantes ao cultivo na experimentação, na investigação e na resolução de problemas. Essas metodologias podem ser aplicadas na sala de aula com o uso de materiais práticos ou tecnologias digitais.

Um exemplo de abordagem diferenciada é a utilização de modelos tridimensionais (maquetes) no ensino dos biomas brasileiros, possibilitando que os estudantes visualizem e compreendam de maneira mais concreta as interações ecológicas entre os diferentes ecossistemas.

Além disso, o uso de maquetes em sala de aula não se restringe à sua apresentação como produto final, pois sua construção envolve diversas etapas essenciais para a aprendizagem Bettio et al., (2019), que citava Peluso e Pagno (2015). O uso de modelos e a produção de maquetes utilizam um aprendizado refinado, pois não é o professor que o confere, mas o discente (Dantas et al. 2016). Além disso, essa estratégia favorece a interdisciplinaridade, conectando a Biologia às demais áreas que envolvam a Educação Ambiental.

No viés digital, o uso de ferramentas tecnológicas como computadores, tablets e celulares conectados à internet, podem facilitar a compreensão de determinados conteúdos escolares. As tecnologias digitais se tornaram parte essencial da vida humana, impulsionando diversas inovações (Almeida, Mendes e Rocha, 2021). Esses avanços tecnológicos, por sua vez, também possibilitaram a introdução de novas abordagens para sua aplicação em diferentes áreas. Resnick (2017) ressalta que o uso eficiente das tecnologias deve ir além do entretenimento, oferecido como meio de aprendizado e criatividade. Nesse sentido, o acesso a plataformas digitais, códigos QR e jogos educativos pode enriquecer a experiência dos estudantes, tornando o aprendizado mais interativo e envolvente.

Além das ferramentas tecnológicas, a realização de atividades práticas, como a construção de modelos tridimensionais e a participação em aulas de campo, fortalece o vínculo entre teoria e prática, tornando o conhecimento mais concreto e contextualizado. Segundo Santos e Silva (2020), a responsabilidade do professor de Biologia vai além da transmissão de conceitos, devendo fornecer experiências que permitam aos estudantes construir um entendimento sólido sobre o meio ambiente e sua conservação.

Levando em consideração a questão ambiental e a biodiversidade associada às metodologias ativas, é possível utilizar visitas às áreas de proteção ambiental como uma estratégia fundamental para que os estudantes observem diretamente as características dos biomas e compreendam a importância da preservação. Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aprovada em 2018, destaca que as aulas de campo são um procedimento e instrumento essencial para desenvolver a dimensão investigativa das Ciências da Natureza, aspecto que deve ser enfatizado no Ensino Médio (BNCC, 2018). Nesse contexto, metodologias ativas e o uso de tecnologias digitais surgem como ferramentas poderosas para fortalecer o ensino de biodiversidade, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com a preservação ambiental.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na BNCC a biodiversidade é abordada como um tema relacionado às Ciências da Natureza e é apresentado na competência específica 2 (origem da vida; evolução biológica; registro fóssil; biodiversidade; origem e extinção de espécies; políticas ambientais e outras). Essa competência discute o entendimento na promoção da conscientização ambiental e a compreensão das interações complexas entre os seres vivos e os ambientes em que habitam (BNCC 2018). Aqui a abordagem é nacional e são sugeridos enfoques regionais para melhor contextualização do ensino.

O conhecimento local sobre a biodiversidade é fundamental para a preservação dos ecossistemas, pois as comunidades da região podem compreender melhor as interações entre espécies e recursos naturais. Como destaca Proença, Dal-Farra e Oslaj (2013), ao aproximar os conteúdos escolares da realidade ecológica dos estudantes, o ensino de Ciências torna-se mais significativo e capaz de fomentar uma consciência ambiental crítica. Para fortalecer esse vínculo educacional, é essencial que os sistemas de ensino e as escolas integrem, de forma transversal e integrada, temas que impactam a vida em nível local, regional e global aos currículos. Essa abordagem contribui para a conscientização e preservação ambiental (Nunes e Lehn, 2022; BNCC, 2018).

Integrar o conhecimento local com a ciência é essencial para criar práticas sustentáveis e estratégias de conservação adaptadas a cada bioma. Para que isso ocorra de forma efetiva, é fundamental que a educação ambiental não se restrinja a uma abordagem tecnicista ou conservacionista, mas que incorpore os saberes populares e estimule a participação ativa das comunidades. Nesse sentido, Layrargues e Lima (2011) argumentam que a educação ambiental deve assumir um caráter crítico, promovendo a justiça social e ambiental como parte inseparável do processo educativo. O envolvimento comunitário, quando alinhado a essa perspectiva crítica, torna-se um elemento-chave na proteção da biodiversidade e na garantia do equilíbrio ecológico, contribuindo para a qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

Compreender a percepção ambiental da comunidade é crucial para avaliar o impacto das ações humanas no meio ambiente. Essa compreensão permite a adoção de práticas que promovam a preservação e o respeito pelos recursos naturais, além de incentivar o comprometimento coletivo (Nunes e Lehn, 2022).

2.1 A proposta da interdisciplinaridade como ferramenta de integração

A interdisciplinaridade é uma prática educativa que promove a integração entre diferentes áreas do conhecimento, permitindo uma compreensão mais ampla e conectada da realidade. Para Fazenda (1994), trata-se de um diálogo constante entre saberes, que pressupõe cooperação e troca, e não apenas a justaposição de conteúdos. Essa abordagem favorece aprendizagens mais significativas ao relacionar os conteúdos escolares com contextos reais e complexos.

Atualmente, alguns professores ainda têm dificuldades em integrar conhecimento da sala de aula com a percepção ambiental da comunidade. Essa falta de contextualização, em geral, pode estar vinculada a abordagens metodológicas antigas, onde são utilizados apenas textos e fotos do livro base adotado pela escola. Livros esses, que muitas vezes apenas trazem informações não regionalizadas e desconectadas com a realidade do discente, um exemplo disso é relatado no trabalho de Matos e Landim (2014), que citava Loiola, Roque e Oliveira, (2012) explicam que em seu trabalho sobre a Caatinga, o levantamento realizado sobre alguns livros didáticos e o conteúdo deste bioma.

Dessa forma, pode ser gerado um desinteresse nos estudantes, comprometendo a formação de cidadãos ambientalmente conscientes. Apesar das contribuições teóricas e orientações pedagógicas existentes, os professores enfrentam muitos desafios para adotar metodologias mais eficazes (Santos e Silva, 2020). Além disso, a resistência dos próprios estudantes diante de propostas que exigem maior autonomia e participação ativa pode dificultar o sucesso das metodologias inovadoras, especialmente quando não há preparação prévia ou clareza quanto aos objetivos das atividades (Tomelin, 2021).

Diante dessas dificuldades, torna-se essencial adotar metodologias diferenciadas que promovam a interdisciplinaridade. Nesse contexto, a abordagem interdisciplinar surge do trabalho colaborativo entre especialistas de distintas áreas do conhecimento, que buscam aproximar concepções científicas e seus respectivos conceitos, com abertura e disposição para construir, de forma coletiva, novas maneiras de compreender os fenômenos (Borges et al., 2007).

São propostas de ensino colocadas por Duarte et al., (2018). Para esses autores, interdisciplinaridade entre Biologia X Artes ou Biologia X Geografia, são uma possibilidade para melhorar a contextualização dos temas abordados na escola. Nesse contexto, o tema

biomas pode ser melhor trabalhado em sala de aula se houver relações conjuntas de diferentes disciplinas para fortalecer a aprendizagem. Com essas conexões entendemos ser possível ampliar a percepção das particularidades do Brasil e melhor incorporar tanto a compreensão das dinâmicas naturais, quanto às influências humanas sobre o ambiente.

A importância de praticar a interdisciplinaridade e os bons resultados que esta prática traz em sala de aula para o processo de ensino-aprendizagem não é mais novidade para os professores brasileiros. Porém, ainda são poucos os professores que desenvolvem atividades interdisciplinares (Duarte et al., 2018).

Nesse contexto, as atividades interdisciplinares devem ser o resultado de uma ação conjunta entre diferentes disciplinas escolares que atuam sobre um tema semelhante. Para Lenoir (1998) A interdisciplinaridade é uma forma de organização do conhecimento que busca superar a fragmentação dos saberes, promovendo a integração entre diferentes disciplinas para a construção de uma compreensão mais ampla e significativa dos fenômenos.

Promover o ensino dos biomas brasileiros de forma contextualizada e interdisciplinar requer a adoção de estratégias como a utilização de metodologias ativas que integrem diferentes disciplinas em torno de temas centrais, como a biodiversidade e a preservação ambiental. (Duarte et al., 2018). Uma vez sendo trabalhado de maneira interativa e dialógica sobre as características dos ecossistemas, os alunos sentem-se parte do ambiente, resultando em uma maior aproximação e sensibilização para o cuidado com o ecossistema a que pertencem, despertando seu interesse e engajamento (Castro et al., 2023).

2.2 Metodologias ativas para contextualização do conhecimento

Bacich e Moran, (2018) Santos, (2020), descrevem em consonância que as metodologias ativas colocam o estudante como protagonista no processo de ensino e aprendizagem, além de conectar o conteúdo biológico a aspectos sociais e ambientais. O protagonismo ocorre por elas promoverem a participação direta e reflexiva dos estudantes, utilizando estratégias que os envolvem em todas as etapas do processo de ensino aprendizagem, como experimentação, criação e reflexão.

Gonçalves (2021) explica que as metodologias ativas são alternativas pedagógicas que transferem o foco do processo de ensino-aprendizagem para o aluno, promovendo sua participação ativa por meio de descoberta, investigação e resolução de problemas. No contexto desta pesquisa, essa abordagem se materializa no engajamento dos estudantes em questões práticas relacionadas à biodiversidade e preservação ambiental. O professor, nesse modelo, atua como facilitador, garantindo flexibilidade e concretude ao processo, ao conectar

os saberes acadêmicos a desafios reais do contexto socioambiental.

Essa prática está ancorada em duas concepções pedagógicas complementares: a aprendizagem significativa de Ausubel (1968), que pressupõe a construção ativa do conhecimento a partir de experiências prévias e situações contextualizadas, e a educação crítica de Freire (1996), que enfatiza o diálogo e a transformação social como eixos do processo educativo. Enquanto Ausubel justifica a importância de vincular os novos conhecimentos às realidades dos alunos (como a problemática ambiental), Freire amplia essa perspectiva, defendendo que o aprendizado deve culminar em ação reflexiva sobre o mundo. Assim, o professor não apenas facilita a aquisição de conteúdos, mas também fomenta autonomia e conscientização, alinhando-se aos objetivos de formação cidadã propostos neste trabalho.

A aprendizagem significativa ocorre quando novas informações se conectam de maneira substancial aos conhecimentos prévios do aluno, promovendo compreensão e aplicação prática. Moreira (2022) destaca que a participação ativa do estudante no processo de ensino-aprendizagem deve ir além da simples execução de tarefas; é essencial que envolva aspectos cognitivos significativos, permitindo que o aluno compreenda, explique e aplique os conhecimentos adquiridos. Assim, metodologias ativas, como o uso de QR Codes, podem ser eficazes ao proporcionar experiências de aprendizagem que fazem sentido para os estudantes, integrando teoria e prática de forma contextualizada.

Nas palavras de Morán (2015) citado por Goya; Venturi; Guanaes (2024) às metodologias ativas podem explorar conteúdos complexos e abstratos de forma interdisciplinar, auxiliando alunos e professores a alcançarem os objetivos específicos dessa área. Uma forma de incentivar este comportamento nos estudantes é buscar metodologias que trabalhem conceitos científicos que estejam voltados para o cotidiano dos estudantes.

Ao analisar os desafios relacionados à aplicação da interdisciplinaridade, observa-se que muitos professores não compreendem plenamente esse conceito, possuindo apenas noções básicas e, muitas vezes, confundindo-o com multidisciplinaridade que, de acordo com Pires (1998) em consonância com Almeida Filho (1997). Se trata do trabalho conjunto, pelos professores, entre disciplinas em que cada uma trata de temas comuns sob sua própria ótica, logo, multidisciplinaridade justapõem disciplinas, que tratam temas comuns sem integração efetiva. Nesse contexto, apesar de considerarem a possibilidade de trabalhar de forma interdisciplinar, muitos não conseguem identificar métodos eficazes para implementar essa

abordagem no processo de ensino (Augusto et al., 2004).

Na busca por respostas a essas dificuldades, o projeto não apenas busca construir um modelo didáticos dos biomas brasileiros para analisá-los, mas também tem como objetivo explorar abordagens que envolvam os estudantes em um processo de aprendizado dinâmico, prático e significativo. Através da elaboração de um modelo de mapas dos biomas brasileiros, desenvolvido de forma interativa, com a criação de marcadores representativos das diversas espécies e da produção de um guia explicativo, o projeto se esforça para instigar o interesse e o envolvimento dos estudantes.

Através da interação entre teoria e prática, busca-se construir uma base sólida de conhecimento, que permita aos educandos compreenderem a importância dos biomas e se tornarem agentes de transformação em prol da preservação ambiental. Como já disse Paulo Freire: "Educação não transforma o mundo. Educação muda pessoas. Pessoas transformam o mundo" (Freire, 1979).

A investigação proposta neste estudo visa não apenas preencher lacunas no ensino de biologia para os estudantes, mas também promover uma abordagem diferenciada e participativa, capaz de despertar o interesse dos estudantes pela biodiversidade brasileira e pelo cuidado com o meio ambiente. Para tal, primeiro iremos falar sobre a importância de se ter uma educação com qualidade, pautada na alfabetização científica.

2.3 Histórico da alfabetização científica associado à educação com qualidade

Quando damos enfoque ao histórico que impulsionou a alfabetização científica, passamos a compreender que se tratou de um processo contínuo de análise de diversos pesquisadores que enfatizavam as necessidades inerentes à realidade do seu tempo. Sasseron e Carvalho (2011), em resumo, explicam os indicadores históricos, citando que em 1958, Paul Hurd utilizou o termo alfabetização científica pela primeira vez, contudo ao longo dos anos este termo passou a ter diversas reorganizações. Hurd contextualiza a alfabetização científica destacando momentos históricos que moldaram o ensino de ciências. Francis Bacon, que já em 1620, defendia a preparação intelectual através do conhecimento científico.

Thomas Jefferson, em 1798, e Herbert Spencer, em 1859, também enfatizaram a importância de ensinar ciências nas escolas para preparar os cidadãos para a vida cotidiana e as necessidades da sociedade. James Wilkinson, em 1847, criticou a prática educacional de focar apenas nos resultados científicos, sem abordar as aplicações práticas do conhecimento, o

que torna a compreensão das ciências mais difícil.

Rüdiger Laugksch, em seu artigo de 2000, oferece uma visão abrangente sobre a evolução do conceito de alfabetização científica, mostrando sua natureza difusa e controversa. Laugksch explora diferentes definições e fatores envolvidos, citando Pella et al., (1996) que definiram a alfabetização científica como o conhecimento das relações entre ciência e sociedade e a ética científica. Hazen e Trefil (1991) diferenciavam entre "fazer ciência" e "usar ciência", argumentando que a alfabetização científica é essencial para entender o impacto dos avanços científicos na vida e na sociedade. Percebe-se que os autores entram em consonância ao defender que o ensino de ciências deve estar atrelado às necessidades da sociedade e sua aplicabilidade

Diante das rápidas mudanças no mundo, o ensino de ciências precisa se adaptar para manter a relevância e eficácia na contemporaneidade. A alfabetização científica busca capacitar a população com conhecimentos básicos de ciência, permitindo decisões responsáveis e participação ativa em políticas científicas, garantindo uma governança democrática (Miller, 2000a; Schulze; Camargo; Wachelke, 2006).

Teixeira (2013), que citava Norris; Phillips (2003) destacam que a leitura e a escrita são fundamentais para a alfabetização científica nas escolas, especialmente a leitura. A compreensão de textos científicos envolve interpretar, avaliar e inferir significados a partir do que está escrito, mas isso não garante que o leitor possa julgar a veracidade da informação. No entanto, essas habilidades promovem o pensamento crítico e a autonomia intelectual.

Ajustar os métodos de ensino é essencial para que os estudantes não apenas aprendam conceitos, mas também desenvolvam habilidades práticas e críticas. A alfabetização científica desempenha um papel fundamental nesse processo. Segundo Sasseron (2015), a alfabetização científica deve ser entendida como um processo contínuo, que capacita os estudantes a analisarem e avaliarem situações científicas de forma crítica e a tomar decisões informadas.

Quando falamos de uma educação de qualidade, espera-se que os estudantes sejam estimulados a realizar investigações e questionamentos. Piffero (2020), citando Mota e Rosa (2018), afirma que a aula expositiva não atende totalmente às necessidades da geração atual e destaca a importância de estratégias que possibilitem abordar a teoria em sala de aula, relacionando diferentes conceitos às diversas áreas do ensino. Permitindo que as aulas incluam metodologias ativas, o uso de laboratórios, visitas técnicas ou o próprio ambiente

escolar (fora da sala de aula) pode transformar a ciência em uma experiência ativa e cativante, promovendo um conhecimento científico mais profundo e duradouro, além de incentivar a curiosidade e o pensamento crítico. Nesse sentido, Viveiro e Diniz (2009) ressaltam que as atividades de campo favorecem o envolvimento dos estudantes em situações reais e ampliam a compreensão dos fenômenos, desde que estejam articuladas a um planejamento pedagógico consistente e à integração entre os professores das diferentes áreas.

Deve existir uma correlação entre as metodologias, os espaços físicos e o posicionamento do professor. De acordo com Nicola e Paniz (2016), a modalidade didática vai depender do conteúdo e dos objetivos selecionados, do tempo e dos recursos disponíveis, assim como dos valores e convicções do professor. A adequação desses espaços está mais relacionada aos objetivos educacionais do que às suas características físicas. Cabe ao professor compreender o espaço à sua volta e analisar os conteúdos relacionados ao ensino das Ciências para adequar as aulas externas (Sasseron, 2015).

Ao discutir uma educação de qualidade, a infraestrutura surge como um desafio a ser superado. Em escolas, principalmente da rede pública, percebe-se o sucateamento dos laboratórios. Segundo Silva, Ferreira e Souza (2021), a falta de laboratórios de Ciências no ensino fundamental – anos finais – ou o não uso dos existentes, compromete a qualidade do ensino e da aprendizagem da disciplina.

Uma didática efetiva na transmissão do conhecimento requer a valorização de espaços escolares e não escolares que ampliem as possibilidades de aprendizagem, especialmente quando conectados ao cotidiano dos estudantes. Cachapuz et al. (2004), citado por Marques e Praia (2009), resalta a importância de integrar diferentes contextos para gerar sinergias no processo de ensino, aproveitando ao máximo as experiências dentro e fora da sala de aula. No entanto, fatores como a precariedade da infraestrutura, a escassez de materiais e a sobrecarga docente limitam a adoção de práticas mais dinâmicas e contextualizadas.

Além disso, a formação dos professores continua sendo um desafio central. Lorenzon, Barcellos e Silva (2015) apontam que a transposição do conhecimento científico para o currículo escolar frequentemente encontra obstáculos relacionados à formação continuada. Nesse sentido, Silva, Ferreira e Souza (2021), citando Santos et al. (2016), observam que a baixa utilização de atividades experimentais também está ligada à falta de preparo técnico e pedagógico necessário para planejar e aplicar metodologias mais inovadoras e eficazes no

ensino.

Kauano e Marandino (2021) reiteram que o educador é o agente incentivador, provocador e dinamizador do processo de aprendizagem, e não apenas um transmissor de conhecimentos. Isso acentua a responsabilidade e o comprometimento na formação dos discentes, exigindo do professor práticas mais ativas e reflexivas. Para Egídio et al., (2021) a formação dos futuros educadores é contínua e vai além da graduação, exigindo cursos extracurriculares para aprimorar a práxis educativa. Dessa forma, o papel do educador vai além da simples exposição de conteúdos, promovendo a construção do conhecimento de maneira participativa e significativa.

Na contemporaneidade, espera-se que os docentes adotem uma postura reflexiva e estejam academicamente preparados para contribuir com a formação crítica e consciente dos cidadãos. A ausência de uma abordagem epistemológica adequada pode levar os estudantes a compreenderem o conhecimento científico de maneira fragmentada ou distorcida. Assim, o ensino de Ciências deve priorizar o desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade de aplicar os saberes construídos em contextos reais e significativos.

2.4 Sobre o ensino de ciências e biologia no contexto atual

O ensino de Ciências e Biologia tem se transformado com as novas possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais e o destaque ao protagonismo dos estudantes, em consonância com o novo currículo do Ensino Médio Potiguar (2021). Reforçando que o Ensino Médio tem por finalidade o aprimoramento do estudante como cidadão, apresentando como premissa uma formação ética, política, estética e o desenvolvimento por competências para dar continuidade ao seu aprendizado, conforme garantido pela LDB de 1996.

Assim como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que destaca a importância de desenvolver nos estudantes competências como o pensamento crítico e a resolução de problemas, promovendo a integração da Ciência com as inovações tecnológicas. Além disso, visa garantir o prosseguimento dos estudos e a preparação básica para o mundo do trabalho, assim como para a vida em comunidade. A BNCC incentiva a participação na definição de rumos coletivos, promovendo o aprimoramento dos valores humanos e das relações pessoais, para que os estudantes possam exercer plenamente sua cidadania (SEEC, 2021).

Para tal, a educação ofertada deve acompanhar as mudanças atuais, promovendo práticas pedagógicas que incentivem a autonomia dos estudantes e o uso de conhecimentos em situações práticas. É essencial uma educação que prepare para aprender em momentos de incerteza, desenvolva diferentes tipos de letramento, estimulem o questionamento da informação, a autonomia na resolução de problemas, a convivência com a diversidade, o trabalho em equipe e a participação ativa e colaborativa nas redes. Nesse sentido, como ressalta Schoen-Ferreira (2007), promover espaços de reflexão e estímulo à construção da identidade é fundamental para que os adolescentes possam desenvolver vínculos mais maduros com seus valores, projetos de vida e com a coletividade. Além disso, como destacam Assunção e Silva (2020), o uso de metodologias ativas torna-se imprescindível em um cenário educacional que exige adaptação constante, colocando o estudante como sujeito da aprendizagem e o professor como mediador de experiências significativas.

A tecnologia tem sido um grande aliado na aplicação das novas formas de aprendizagem, evoluindo com a humanidade ao longo das últimas décadas. Massola (2021) contribui dizendo que novos espaços e tecnologias tornam o ensino mais dinâmico, estimulando respostas às demandas educacionais dos estudantes. Com o acesso às tecnologias digitais, os indivíduos podem complementar o ensino em sala de aula. Nesse contexto, a apropriação tecnológica é um conceito chave e as metodologias de ensino visam que os estudantes dominem tecnologias digitais mais complexas do que as do cotidiano (Bacich; Moran, 2018).

Embora tenham ocorrido modificações no currículo do ensino médio, pode-se perceber que a forma como ele está sendo aplicado pelos educadores nas escolas pode desfavorecer a aprendizagem dos estudantes. De acordo com Bacich e Moran (2018) os estudantes que estão, hoje, inseridos nos sistemas de educação formal requerem de seus professores habilidades, competências didáticas e metodológicas para as quais eles não foram e não estão sendo preparados. O que dificulta a efetivação das práticas pedagógicas, pois, falta engajamento e aperfeiçoamento por parte dos educadores, além das condições necessárias para o aprimoramento didático.

A expansão do uso de tecnologias principalmente dos dispositivos móveis conectados à internet está desfazendo as fronteiras entre o espaço físico e virtual. Para Oliveira e Pischetola (2019), a transição da vida analógica para a digital transformou o cotidiano, redefinindo interações e papéis sociais. Agora, nunca estamos realmente sozinhos.

Ferramentas digitais, como laboratórios virtuais, aplicativos de simulação e recursos interativos, permitem que os estudantes explorem os conceitos científicos de forma mais prática e autônoma, estimulando a aprendizagem ativa e colaborativa. Isso gera novas formas de expressão e aprendizado, exigindo participação crítica e colaborativa e favorece o surgimento da cultura digital (Bacich; Moran, 2018).

No entanto, o uso dessas tecnologias apresenta desafios, como a desigualdade de acesso e a necessidade de melhor formação continuada para professores. Muitas vezes, a aplicação é fragmentada e descontextualizada, similar ao tratamento da Evolução Biológica (EB) como um conteúdo isolado. Para uma integração eficaz, é crucial que a tecnologia complemente o ensino de forma coesa e equitativa, garantindo acesso igualitário e preparação adequada dos docentes (Colli; Bastos; Andrade, 2022).

Outro obstáculo é o risco de que sem a devida orientação, o uso excessivo de ferramentas digitais substitua a experimentação prática e a observação direta da natureza, que são indispensáveis para o ensino de Ciências e Biologia. Morán (2018) afirma que a tecnologia não substitui a presença do professor como mediador do processo. Visando manter uma equidade entre os conceitos tecnológico e pedagógico, para melhorar este parâmetro, nesse sentido, o papel dos professores é imprescindível, não como detentores do conhecimento, mas sim de mediadores das ações que proporcionarão aos estudantes o protagonismo na sua formação (Piffero et al., 2020).

O protagonismo estudantil, que é colocado por Demo e Silva (2020) como sendo a autêntica motivação intrínseca para aprender como autores. E está sendo incentivado pelo novo currículo e pode ser uma importante ferramenta para superar desafios, já que a abordagem por competências da BNCC coloca os estudantes no centro do processo de aprendizagem, reforçando que o protagonismo estudantil não dispensa, desqualifica ou desenha os docentes.

Muito ao contrário, valoriza-os em sua função mediadora superlativamente, como orientadores e avaliadores. Encorajando-os a serem responsáveis por seu próprio desenvolvimento acadêmico e pessoal. Silva (2009) afirma que o estudante protagonista está em desenvolvimento permanente, característica que é um pré-requisito para que ele desempenhe um papel autônomo na sociedade. Dessa forma, valorizar as diferenças e permitir

que os estudantes tenham espaço e voz no processo educativo contribui para um currículo com potencial transformador da ação educativa (SEEC, 2021).

Para a construção deste trabalho foi indispensável que o estudante fosse incentivado a fazer parte das etapas que o moldam, o protagonismo deve estar associado a pesquisa e desenvolvimento das etapas. Como por exemplo a utilização de conhecimentos interdisciplinares e atividades de pesquisa em individuais e em grupo, facilitados pelas tecnologias.

Etapas que podem promover maior engajamento e envolvimento dos estudantes. Contudo, para que esse protagonismo seja efetivo, é necessário garantir suporte pedagógico e infraestrutura adequados, permitindo que as ferramentas tecnológicas e os novos métodos pedagógicos sejam utilizados de maneira inclusiva e transformadora. Nesse sentido, o projeto interdisciplinar também pode trazer uma maior integração das disciplinas que aderirem ao mesmo, contextualizando a aprendizagem e fazendo com que os estudantes abordem questões reais do seu cotidiano, o que contribui para uma educação permanente (Nascimento et al., 2018).

2.5 Uso Pedagógico dos QR Codes

No contexto educacional contemporâneo, marcado pela crescente inserção das tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem, destacam-se ferramentas que contribuem para tornar o acesso ao conhecimento mais dinâmico e interativo. Entre essas tecnologias, os códigos QR, ou códigos de resposta rápida, têm se consolidado como recurso pedagógico por sua praticidade e capacidade de conectar conteúdos físicos a ambientes digitais. Esses códigos bidimensionais armazenam informações que podem ser acessadas rapidamente por meio de dispositivos móveis, direcionando os usuários a textos, vídeos, sites ou imagens. Segundo Ribas et al. (2017), o uso de códigos QR no ambiente educacional favorece a inserção das tecnologias digitais no cotidiano escolar e amplia as possibilidades de interação com o conteúdo. Originalmente desenvolvidos pela empresa japonesa Denso Wave na década de 1990, os códigos QR passaram a ser utilizados amplamente em diferentes setores, inclusive na educação, por sua versatilidade e facilidade de aplicação.

Na educação, os códigos QR têm se mostrado ferramentas eficazes para diversificar estratégias didáticas, proporcionando acesso rápido a conteúdos complementares. Essa tecnologia permite que professores incorporem materiais multimídia às aulas, facilitando a

aprendizagem de forma mais autônoma e interativa. Ribas et al. (2017) destacam que o uso do código QR como recurso pedagógico contribui significativamente para o processo de ensino e aprendizagem, acompanhando as exigências tecnológicas da sociedade atual. Além de ampliar o repertório de recursos, essa prática estimula o interesse dos estudantes e aproxima o ambiente escolar das linguagens digitais com as quais eles já estão familiarizados.

Outro aspecto relevante do uso dos códigos QR na educação é a promoção da autonomia e do protagonismo estudantil. Ao acessar os conteúdos por conta própria, os estudantes são incentivados a explorar, investigar e construir conhecimento de maneira ativa. Segundo Vieira e Coutinho (2013), o uso do código QR em ambientes educacionais gamificados e desafiadores coloca os alunos em situações de aprendizagem ativa, em que são estimulados a refletir e participar de forma mais engajada. Assim, os códigos QR não apenas enriquecem a prática pedagógica, mas também favorecem o desenvolvimento de competências importantes para a formação crítica e cidadã dos alunos.

3 OBJETIVOS

A intervenção pedagógica proposta nesta pesquisa tem como objetivo geral explorar as especificidades e interações entre fauna e flora das diferentes regiões brasileiras por meio de um processo investigativo, com a construção de modelos didáticos dos biomas brasileiros de forma interativa. Para isso, busca-se, inicialmente, identificar os conhecimentos prévios dos estudantes através de um questionário de sondagem, com a finalidade de aprimorar o processo de ensino-aprendizagem.

A partir dessa base, pretende-se analisar a diversidade dos biomas brasileiros e sua localização geográfica, promovendo a ampliação dos saberes já existentes entre os estudantes. Também se objetiva favorecer a compreensão da configuração geográfica do Brasil, com ênfase na biota representativa de cada região. A proposta inclui ainda a realização de estudos investigativos in loco no bioma em que a escola está inserida, possibilitando uma vivência prática e significativa dos conteúdos abordados.

Além disso, serão promovidas atividades lúdicas e metodologias participativas que descentralizam o papel do professor e incentivam o protagonismo estudantil por meio da investigação. Por fim, será desenvolvido um guia ilustrado com o intuito de orientar outros educadores na aplicação das dinâmicas relacionadas ao mapa dos biomas brasileiros, ampliando o alcance e a aplicabilidade da experiência vivenciada.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Tipo de pesquisa

Foi adotada uma metodologia qualitativa e descritiva, que de acordo com Czigel, Mondini e Pavanelo (2019) expõe a “qualidade percebida pelo sujeito” no caminho da investigação. Na qual os dados foram entregues diretamente na sala de aula, proporcionando uma melhor compreensão das interações entre os indivíduos e o conhecimento compartilhado. Gil (2008) explica que na aplicação da metodologia qualitativa são utilizadas como parâmetro norteador da avaliação a análise dos estudos de campo, estudos de caso, pesquisa-ação ou pesquisa participante.

A análise norteadora aqui apresentada foi a pesquisa ação ou pesquisa participante que teve como base o conhecimento prévio dos estudantes. Foram considerados também seus conhecimentos naturais sobre a percepção do meio ambiente ao seu redor e a amplitude do conhecimento biológico e geográfico. Para essa análise, foram utilizados instrumentos de observação sistemática e participante, além de práticas propostas e apresentações com o objetivo de incentivar a construção de conhecimento a partir da pesquisa e participação (Marconi; Lakatos, 2017).

Os instrumentos de coleta previstos — questionários, observação participante e registros feitos pelos estudantes — serviram como base para a construção coletiva e interativa do modelo didático dos biomas brasileiros proposto. Esses instrumentos também permitiram avaliar se novos conceitos biológicos foram gerados, protegidos e significados/ressignificados pelos estudantes (Zabala, 1998).

O caráter naturalístico da observação reside no fato de ocorrer em um ambiente real de sala de aula, onde os dados foram registrados à medida que se manifestam espontaneamente, refletindo o contexto interativo da integração dos estudantes com o conteúdo e com os colegas (Eiterer; Medeiros, 2010). Essa abordagem permitiu capturar nuances e dinâmicas próprias do ambiente educacional, que poderiam ser perdidas em condições controladas.

4.2 Procedimentos éticos e termos de consentimento

Após aprovação do projeto pelo comitê de ética do Centro de Ciências da Saúde CEP/CCS/UFBP, UFPB, com número do parecer 6.528.005, em cumprimento a Resolução 466/12 e a Norma Operacional 001/13, ambas do Conselho Nacional de Saúde (Anexo A),

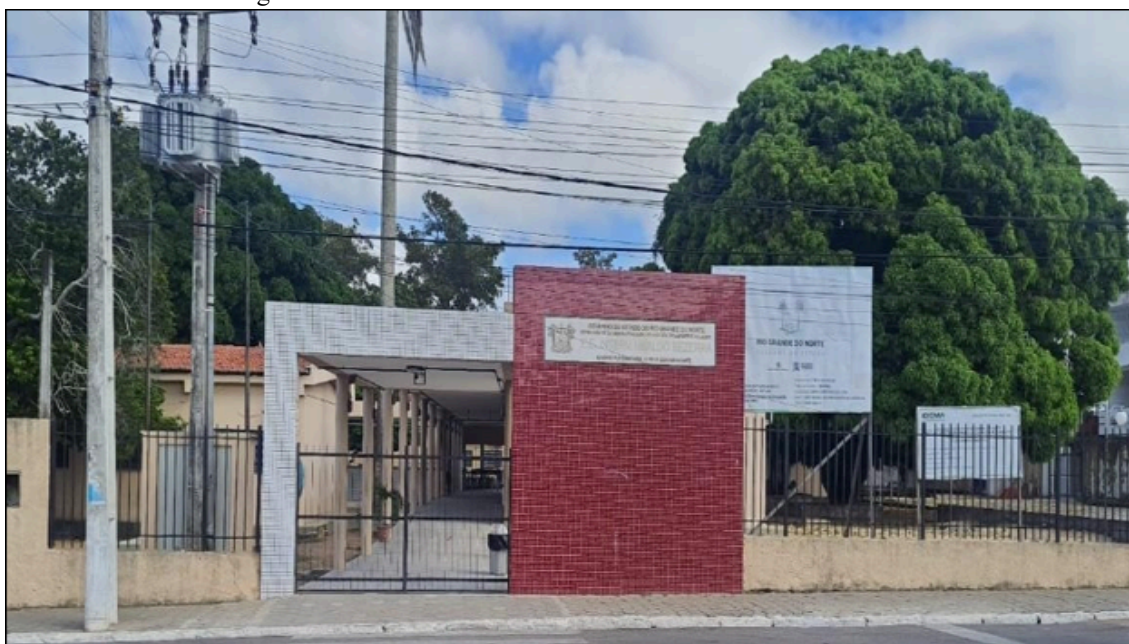
foram impressos os Termos Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Apêndice F) de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice G), também o Termo de Consentimento de uso de Imagem e Som (TCIS) (Apêndice H) para assinatura pelos estudantes e seus responsáveis, quando crianças e adolescentes. Complementando, foi solicitado aos discentes que assinassem os termos de autorização para uso de áudio e vídeo.

4.3 Área de estudo e atores sociais

Este trabalho foi realizado na Escola Estadual Interventor Ubaldo Bezerra de Melo – EEIUBM (Figura 1), com a modalidade do Ensino Médio Regular. Ela está localizada na Avenida Enéas Cavalcanti, número 1290, bairro Centro, CEP: 59570-000, Ceará-Mirim, Rio Grande do Norte. O município de Ceará-Mirim/RN está localizado a 33 km da capital do estado e sua população estimada é de 74.268 habitantes (IBGE, 2021).

A escola tem aporte para uma média de 500 estudantes em cada um dos três turnos em que funciona, totalizando 1500 discentes regularmente matriculados. São 12 salas de aula com uma estimativa de 42 estudantes por sala. Todas as salas de aula possuem o ambiente climatizado e a escola trabalha com o regime de “sala ambiente”, em que os estudantes fazem o rodízio entre as salas de aula durante o término de cada horário.

Figura 1: Escola Estadual Interventor Ubaldo Bezerra de Melo.



Fonte: Silva, 2024.

A escola possui em suas dependências um auditório com capacidade para 120 pessoas, biblioteca, quadra poliesportiva coberta, com vestiário para os estudantes, quadra de areia,

garagem para veículos, sala para o grêmio estudantil, pátio para convivência dos estudantes, área para a realização de refeições, quatro banheiros para estudantes, sendo dois adaptados para deficientes físicos, sala de professores, sala para coordenação pedagógica, secretaria e arquivo escolar e três laboratórios que estão inativos no momento. Nos turnos matutino e vespertino a demanda de estudantes é na faixa-etária que compreende discentes entre 13 e 25 anos, diferentemente do turno noturno que possui estudantes com idade variando entre 18 até 60 anos.

4.4 Coleta e análise de dados

Os dados foram coletados ao longo das intervenções e do processo prático de construção do modelo didático com a aplicação do questionário prévio, posterior e observações participantes. Esses questionários foram elaborados com a proposta de perceber o conhecimento prévio (Apêndice A) e o conhecimento que queremos que os estudantes tenham ao final do processo de ensino-aprendizagem (Apêndice B). Os questionários abrangeram 10 questões e abordaram os temas: biomas brasileiros, distribuição territorial e biodiversidade, além de perguntas sobre a percepção do uso de metodologias ativas de aprendizado pelo professor.

O questionário aplicado após as intervenções manteve o alicerce dos temas (biomas brasileiros, distribuição territorial e biodiversidade, e didática aplicada pelo professor), contudo, foram elaboradas outras questões que foram analisadas pelos estudantes. Essa modificação de questões serviu para melhor analisar a real compreensão dos estudantes sobre os temas após as intervenções.

A análise dos dados obtidos foi realizada por meio da comparação das respostas marcadas nos questionários de sondagem de conteúdo e percepção sobre as atividades realizadas, aplicadas em dois momentos distintos (Apêndices A e B). Para uma avaliação mais precisa da compreensão e da apropriação significativa do conteúdo, os questionários analisados apresentam diferenças entre si. No entanto, ambos abordam o tema central do projeto: a biodiversidade dos biomas brasileiros. Além disso, as metodologias aplicadas foram validadas, assim como a percepção dos estudantes em relação à sua postura social. A análise dos resultados permitiu identificar mudanças e avanços na compreensão dos estudantes, proporcionando uma visão mais ampla do impacto do projeto e contribuindo para uma avaliação mais completa de sua eficácia.

O resultado do comparativo das questões em ambos os momentos permitiu a

elaboração de gráficos a partir dos percentuais obtidos. Para a construção desta parte, foi utilizada a plataforma online Canva, que possibilitou a criação de representações visuais claras e organizadas, facilitando a elaboração/interpretação/organização dos gráficos.

4.5 Aplicação de jogo para facilitar o processo de ensino aprendizagem

Após a apresentação do projeto aos estudantes e a aplicação do questionário prévio, foi utilizado um jogo como metodologia de reforço para facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Essa prática teve como objetivo auxiliar na construção do modelo proposto neste trabalho, com ênfase nas informações sobre a diversidade de espécies e nas particularidades dos seres vivos existentes no Brasil. Como destaca Rocha e Rodrigues (2018), os jogos didáticos, quando bem planejados, atuam como ferramentas pedagógicas eficazes que estimulam a participação, a socialização e a aprendizagem significativa de conteúdos muitas vezes considerados complexos pelos alunos. Nesse sentido, o jogo “Duelo das Espécies ®”, da fabricante “DOPPEL STORE”, foi utilizado como recurso metodológico com as duas turmas da 3ª série do ensino médio (Figura 2), despertando o interesse dos estudantes pelo tema. Posteriormente, as cartas do jogo serviram como base para que os alunos realizassem pesquisas individuais sobre os seres vivos apresentados.

Figura 2: Layout do jogo Duelo das espécies.



Fonte: Silva, 2024.

O jogo conta com uma proposta de análise da biodiversidade do Brasil, relacionando os 6 biomas existentes aos seres vivos que podem ser encontrados neles (Figura 3). O jogo contém:

- Cartões de animais e plantas existentes no território brasileiro (Figura 3A);
- Placas com a representação dos biomas (Figura 3B);
- Cartões especiais de seres vivos dos 6 biomas (Figura 3C);
- Imãs de representações de espécies vegetais e animais (Figura 3D).

Figura 3: Acessórios para aplicação do jogo Duelo das Espécies.



Fonte: Silva, 2024 (adaptado).

A proposta de aplicação deste jogo está gravada na parte inferior da caixa, trazendo uma etapa de cunho lúdico que facilitou o engajamento dos estudantes na proposta da construção do modelo didático com os biomas brasileiros. As cartas do jogo trouxeram particularidades de cada ser vivo descrito. As regras para a aplicação foram inseridas no Apêndice C. O uso do lúdico como elemento estruturante da aprendizagem contribuiu para o envolvimento ativo dos alunos, permitindo a construção de saberes de forma prazerosa e significativa, como defende Carleto (2012), ao ressaltar que brincadeiras e jogos educativos favorecem o desenvolvimento cognitivo, social e cultural dos estudantes, além de ampliarem o diálogo entre diferentes gerações e saberes.

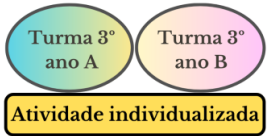
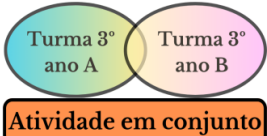
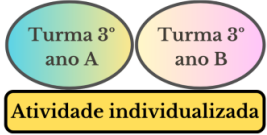
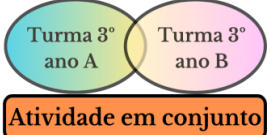
O jogo foi utilizado para que os estudantes compreendessem mais sobre a distribuição

das espécies no país e tivessem os primeiros contatos com os seres vivos que estariam sendo pesquisados mais a fundo posteriormente.

4.6 Sequência didática do projeto

A organização inicial da Sequência Didática (SD) do projeto, envolveu etapas que foram realizadas tanto de forma individual, com cada turma da 3ª série separada, quanto de maneira coletiva, reunindo todos os estudantes no auditório da escola. As etapas descritas no (Quadro 1) foram explicadas e ilustradas para as turmas, conforme se fizesse necessário realizar as atividades.

Quadro 1: Descrição simplificada das atividades desenvolvidas com os estudantes.

<p style="text-align: center;">ETAPA 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explanação da ideia do projeto e aplicação do questionário de sondagem; • Divisão de três grupos por turma, (1 bioma para cada grupo). • Aplicação do Jogo Duelo das espécies; <p>Produção dos primeiros códigos QR.</p>	
<p style="text-align: center;">ETAPA 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do material que será utilizado e início do processo de construção dos modelos de biomas; • Sorteio dos seres vivos no auditório para cada um dos estudantes realizarem o processo investigativo. 	
<p style="text-align: center;">ETAPA 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstração das etapas para a construção de um código QR; • Acompanhamento da produção do código QR produzido no ambiente extraclasse (remotamente) e com orientação em sala de aula ou no laboratório de informática; • Montagem dos modelos de biomas e organização dos marcadores que foram inseridos. • Apresentação do material utilizado para a produção do guia impresso com orientação e produção; <p>Apresentações das turmas de 3º series (A e B)*.</p>	
<p style="text-align: center;">ETAPA 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aula de campo: Reserva de Mata Atlântica ** • Aplicação do questionário pós-aplicação metodológica. 	

Fonte: Silva, 2024.

* Cada turma participou de um ciclo de apresentações sobre todos os biomas para que os estudantes separados em suas turmas pudessem conhecer de maneira aprofundada as características de cada bioma

brasileiro.

** Como parte do processo de consolidação dos temas apresentados e discutidos, foi realizada uma aula de campo para a Área de Proteção Ambiental (APA) Parque das Dunas. Proporcionando aos estudantes a observação e conhecimento prático a respeito de um dos seis biomas, sendo este escolhido devido à proximidade com a localização da escola alvo do projeto.

As atividades propostas em conjunto com as turmas A e B, tiveram como finalidade aprofundar os laços de relacionamento entre os estudantes e fomentar discussões mais abrangentes para enriquecer o processo dialógico.

4.6.1 Construção do modelo didático do mapa dos biomas brasileiros

A sequência didática foi planejada com a produção de três materiais que vamos denominá-los como **1A**, **1B** e **1C**. Eles foram construídos separadamente e irão compor o resultado. Fazendo uma simplificação da organização dos materiais produzidos e visando facilitar a compreensão do leitor, os materiais serão organizados como:

- **(1A) – Modelos dos biomas brasileiros feitos em isopor;**
- **(1B) – Placas marcadoras com hastes plásticas;**
- **(1C) – Guia ilustrado (mídia física de pesquisa).**

O primeiro material (**1A**) foi desenvolvido no ambiente escolar e é composto por seis modelos de mapas dos biomas do Brasil feitos em isopor, fixado em paletes de madeira com dimensões de 0,50cm altura por 0,50 de comprimento conforme demonstrado na Figura 4. A fixação foi realizada nos paletes para facilitar o transporte e diminuir riscos de danificar os modelos.

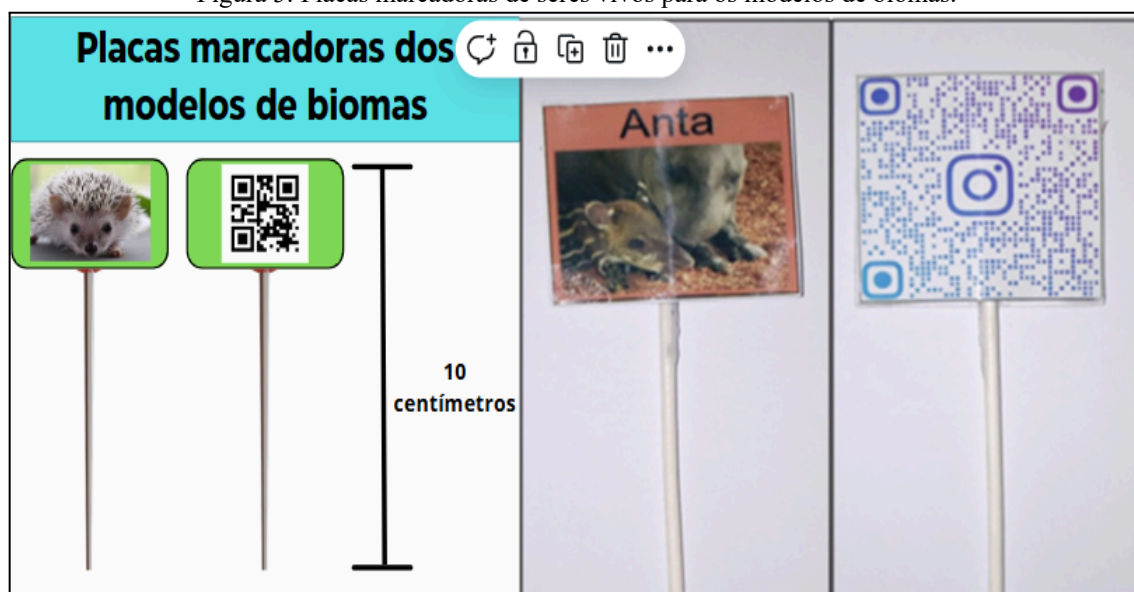
Figura 4: Modelos de mapa dos biomas brasileiros.



Fonte: Silva, 2024.

O segundo material a ser produzido (**1B**) foram os marcadores para os modelos de biomas moldados em isopor. Os marcadores foram produzidos com hastes plásticas, com comprimento de 10 centímetros (Figura 5), que tiveram como finalidade fixar pontos nos modelos de mapas dos biomas (**1A**). Foram produzidos 115 marcadores e a escolha dos seres vivos pesquisados para produzir (**1B**) foram retiradas das referências pertencentes às cartas do jogo Duelo das Espécies utilizado anteriormente.

Figura 5: Placas marcadoras de seres vivos para os modelos de biomas.



Fonte: Silva, 2024.

Foram produzidos uma média de 19 marcadores por bioma, caracterizando as principais espécies vegetais e/ou animais que podem ser encontradas em cada um dos seis biomas existentes. Os marcadores foram produzidos pelos estudantes como resultado de suas pesquisas sobre os biomas.

A pesquisa realizada pelos estudantes sobre a fauna e flora dos biomas brasileiros, para a produção dos marcadores foi conduzida por meio de investigação em sites indicados pelo professor para garantir a veracidade das informações. Durante a aula na sala de informática, com o suporte do professor, os estudantes puderam reunir os dados necessários para elaborar as apresentações sobre os seres vivos sorteados. Entre as principais fontes consultadas, destacam-se: artigos científicos no Google Acadêmico, Centro de Estudos Integrados da Biodiversidade da Amazônia (CEMBAM), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr), Wiki Aves, Brasil Escola e World Wildlife Fund (WWF Brasil).

Cada marcador tem em sua elaboração uma imagem do ser vivo em uma das faces e na outra um código QR para que fosse possível acessar mais informações do ser vivo representado de forma virtual pelo escaneamento do código QR. Ele por sua vez os direcionou até a página do *Instagram* @Biomass12, contendo as informações sobre o marcador. Essa página foi criada em conjunto com os participantes para divulgação das informações contidas no material 1C (Figura 6).

No cenário da escola pública em que o estudante está inserido, pode ser notado que nem todos dispõem de aparelhos no modelo *smartphone* para realizar a leitura dos códigos QR ou mesmo que possuam o aparelho não tem acesso fácil à rede de internet. Para essas situações foi idealizada a produção de um Guia Impresso (1C), para que os estudantes ao analisar a imagem contida em uma das faces das 115 placas marcadoras possam aprender com as informações arquivadas nos códigos QR.

O material 1C (Figura 6) foi produzido no programa *Word* (Pacote Office2020®) e impresso em papel fotográfico *Glossy* e então encadernado. Esse guia físico complementar possibilitará a não exclusão dos estudantes no acesso à informação e servirá como parte do produto resultante do projeto (Apêndice D).

Figura 6: Guia para análise das informações contidas nas placas marcadoras com seres vivos inserido nos modelos de biomas.



Fonte: Silva, 2024.

4.6.2 Atividade interdisciplinar

A atividade interdisciplinar desenvolvida envolveu uma conexão entre o ensino de Biologia e Artes, contando com a colaboração do professor José Joelson da Costa Salustino. A proposta foi realizada no contexto do Setembro Amarelo, campanha focada na conscientização e prevenção ao suicídio, buscando trabalhar tanto o conhecimento científico quanto a expressão artística e emocional dos estudantes. Durante a atividade, os estudantes foram desafiados a desenhar, de próprio punho, animais da fauna brasileira, integrando aspectos da biodiversidade ao processo criativo.

Além disso, cada ilustração deveria conter mensagens motivacionais e frases de apoio à auto estima, reforçando a importância do acolhimento e do incentivo à valorização da vida. Como culminância, os trabalhos produzidos foram expostos na biblioteca da escola, tornando-se acessíveis a toda a comunidade escolar, promovendo a reflexão e o engajamento dos demais estudantes no tema da saúde mental e da valorização da vida.

4.6.3 Ciclo de apresentações

Ao final das atividades, cada turma foi dividida em seis grupos, sendo que cada um ficou responsável por um dos biomas. Durante as apresentações em sala, os estudantes compartilharam com seus colegas informações sobre a fauna, a flora, o clima, o relevo e as particularidades de cada bioma, promovendo um rico ciclo de troca de conhecimentos. O objetivo dessa atividade não foi apenas avaliar a assimilação dos conteúdos trabalhados ao longo das etapas anteriores, mas também estimular o aprendizado colaborativo, permitindo uma compreensão mais aprofundada da diversidade e da importância dos biomas brasileiros.

Durante as apresentações, os estudantes oportunizaram a consolidação do seu entendimento sobre os biomas, desenvolvendo habilidades de comunicação, aprendizado e discutiram conteúdos relativos à distribuição dos biomas, além de aprimorar o senso crítico e a capacidade de trabalhar em equipe.

4.6.4 Aula de campo no Parque das Dunas

Uma etapa importante do processo de construção deste trabalho foi a aplicação de uma aula de campo, considerada uma alternativa promissora para o ensino de educação ambiental (EA) por Deus e Roque (2020), Viveiro e Diniz (2009). Elas colocam os educandos em contato direto com a natureza, o que favorece a sensibilização acerca dos problemas

ambientais. Assim consolidando alguns valores éticos, vivenciando o contato direto com um ambiente conservado de Mata Atlântica e proporcionando uma aula ao ar livre.

A aula de campo ocorreu no Parque das Dunas (Bosque dos Namorados). Uma APA (Área de Preservação Ambiental) situada em Natal, Rio Grande do Norte. A APA ocupa uma área de 1.172 ha e faz limites com os bairros Mãe Luíza, Tirol, Nova Descoberta, Capim Macio, Ponta Negra e Via Costeira (Figura 7). O Parque das Dunas é recomendado como um espaço ideal para fortalecer vínculos com o meio ambiente e promover o conhecimento sobre o bioma Mata Atlântica. Viveiro (2006) explica que a diversificação de atividades e do uso de recursos didáticos contribui para motivar os estudantes, possibilitando atender a distintas necessidades e interesses dos alunos.

O parque tem como objetivos principais garantir a preservação e conservação dos ecossistemas naturais, incentivar estudos e pesquisas de interesse científico, preservar áreas de valor histórico e proporcionar condições para lazer, ecoturismo, além de atividades educativas e de conscientização ecológica (Parque das Dunas, 2024).

Figura 7: Parque das Dunas (Bosque dos Namorados).



Fonte: Parque das Dunas, 2024.

A área apresenta uma notável riqueza de espécies, com mais de 800 já catalogadas, das quais 381 pertencem à fauna e 450 à flora. Essa diversidade inclui espécies ameaçadas de extinção e algumas com elevado grau de endemismo. Essa ampla variedade biológica oferece uma oportunidade potencial para o desenvolvimento de práticas de educação ambiental e ensino interdisciplinar (Dias et al., 2021).

A metodologia da aula de campo no Parque das Dunas foi estruturada para promover a observação direta e a interação ativa dos estudantes com o ambiente natural. Inicialmente, cada turma foi dividida em dois grupos que se organizavam para visitar os setores específicos do Bosque dos Namorados (Centro de pesquisa, herbário e viveiro de plantas). Cada visita teve o objetivo de explorar diferentes aspectos do ecossistema, como a fauna, a flora e os impactos ambientais na área.

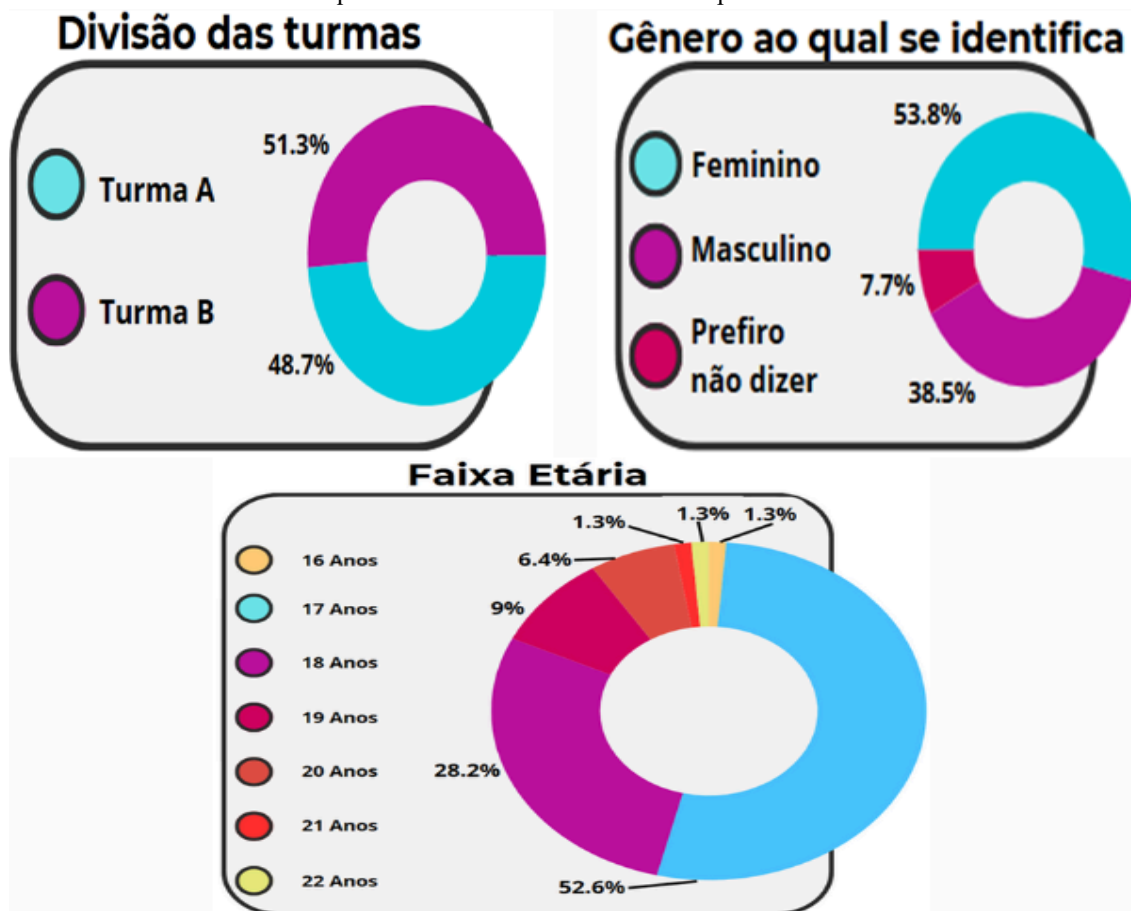
Durante uma caminhada guiada pelas vias de acesso do Bosque dos Namorados, os estudantes realizaram registros fotográficos e anotações sobre os elementos observados, seguindo um roteiro com perguntas norteadoras, para orientar suas investigações. Além disso, participaram de momentos de discussão e reflexão, nos quais relacionaram suas descobertas com conteúdo previamente adquirido em sala de aula.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Da aplicação do questionário de sondagem

Como atividade prévia à Sequência Didática (SD) foi aplicado um questionário de sondagem com as turmas selecionadas para compreender o conhecimento prévio dos discentes sobre o tema Biomas brasileiros. O questionário foi estruturado em 10 questões, sendo 6 de abordagem direta sobre os biomas e 4 voltadas para a percepção dos estudantes quanto à metodologia a ser utilizada. A partir dessa aplicação, foi possível identificar o nível de conhecimento dos participantes e obter outras informações relevantes para o desenvolvimento da pesquisa. Os dados iniciais da sondagem estão apresentados na Figura 8.

Figura 8: Verificação inicial do quantitativo de estudantes por turma participante, separação por gênero com o qual se identificam e demonstrativo por idade.



Fonte: Silva, 2024.

No início do questionário, foi solicitado aos participantes que informassem seu gênero. Essa informação foi incluída apenas para fins de caracterização do público, sem ser contabilizada como uma das questões da pesquisa. O objetivo foi obter um perfil básico dos entrevistados, garantindo que essa etapa não interferisse na contagem ou na estrutura das perguntas formuladas para a investigação. As turmas participantes do projeto apresentaram uma composição de gênero diversificada. Dentre os estudantes, (7,7%) optaram por não se identificar com as categorias masculinas ou femininas, demonstrando a importância de considerar a diversidade de identidades de gênero.

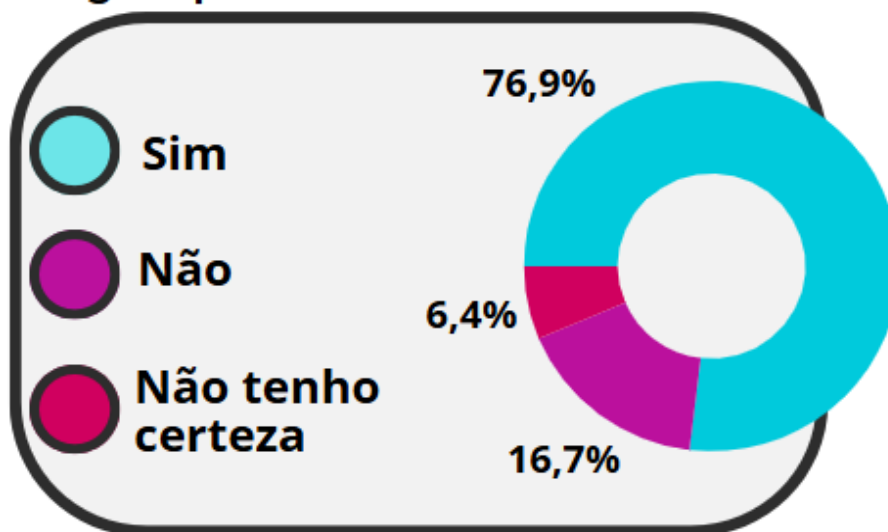
A maioria dos participantes se identificou como do gênero feminino (53,8%) e masculino (38,5%). A avaliação por idade constatou que a maioria tem entre 17 e 18 anos (80,7%) e está na faixa etária compatível com o ensino médio, que é entre 15 e 17 anos (Gomes; Carnielli, 2003).

As próximas questões focaram no objetivo de relacionar o conhecimento prévio dos estudantes aos aspectos que foram explorados neste trabalho, realizando uma análise em

etapas da compreensão dos participantes. A primeira questão (Figura 9) buscou identificar se os discentes já tinham tido contato com o tema central do projeto, “Biomass”. Os resultados indicaram que 76,9% dos estudantes afirmaram já ter ouvido falar sobre o termo em sala de aula ao longo de sua trajetória escolar.

Figura 9: Exposição dos estudantes ao tema dos biomass em sala de aula.

Questão 1: Você, durante a sua vida escolar, já escutou em sala de aula algum professor falar sobre biomass.

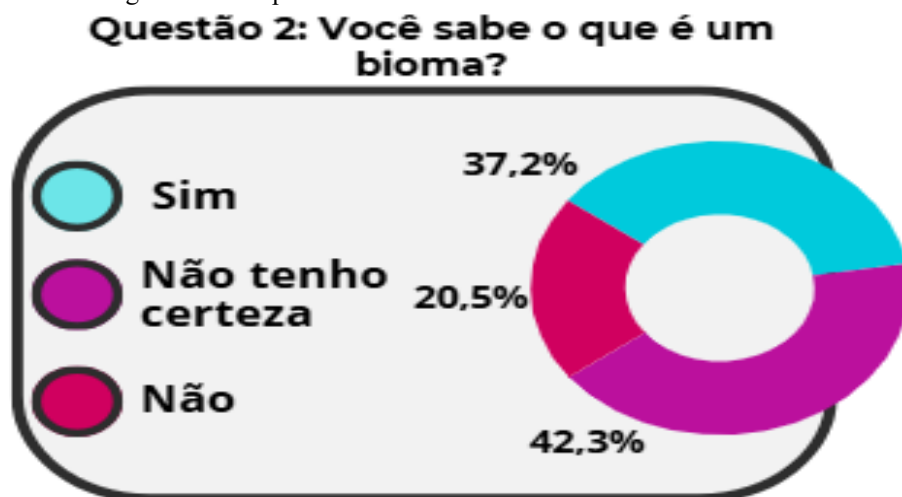


Fonte: Silva, 2024.

Em análise dos livros didáticos utilizados pela Secretaria de Educação do Rio Grande do Norte, confirmamos que o conteúdo é ministrado na disciplina de ciências para o 7º ano do ensino fundamental, e que provavelmente foi explanado pelos educadores da época. Os livros utilizados em nossa escola seguem os preceitos do MEC, pautados na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 2017, sob o regimento da Lei 13.415.

Complementando a questão anterior, foi perguntado aos participantes se eles conheciam o conceito de bioma. Embora muitos já tenham ouvido falar no termo, a compreensão efetiva parece não ter sido assimilada, pois na Figura 10, a soma das situações propostas “Não tenho certeza” e “Não” identificou 62,8% dos entrevistados nessa situação. Os que responderam “Sim” (37,2%) compreendem que em algum momento o estudante teve acesso a este termo ou que foi trabalhado em sala de aula anteriormente.

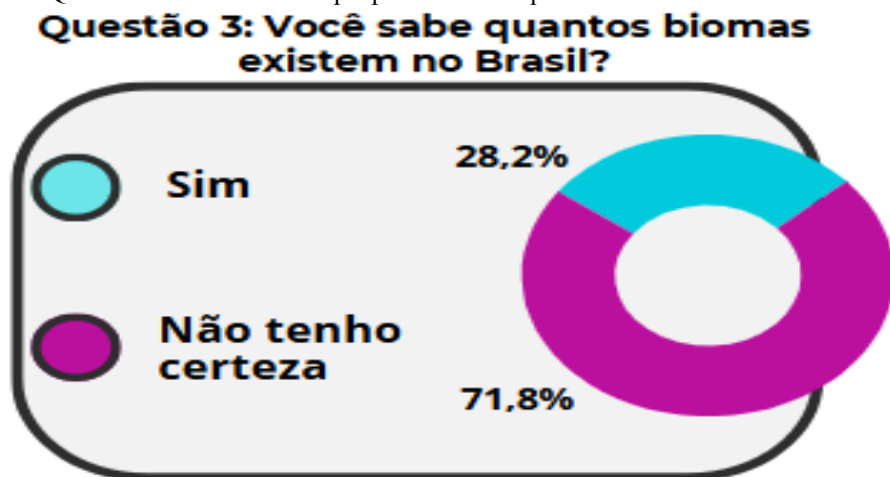
Figura 10: Compreensão dos estudantes sobre o conceito de bioma.



Fonte: Silva, 2024.

Para avaliar o nível de entendimento dos estudantes sobre o tema, a questão 3 foi elaborada de forma mais específica, focando na quantidade de biomas brasileiros. Para essa questão, apenas 28,2% dos estudantes souberam indicar corretamente o número de biomas existentes no território brasileiro (Figura 11).

Figura 11: Quantidade de estudantes que pensam saber quantos biomas há no território brasileiro.



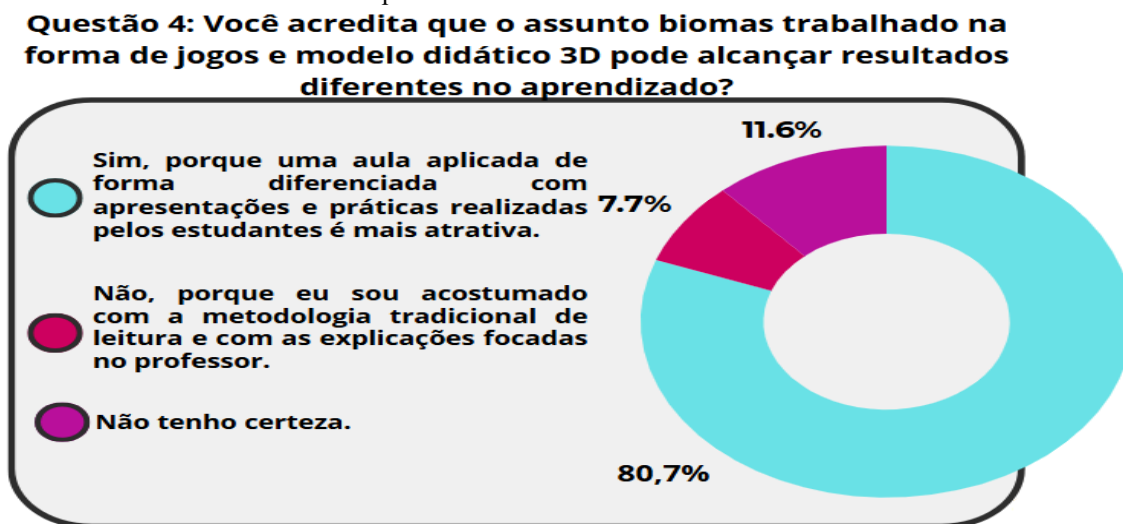
Fonte: Silva, 2024.

É importante ressaltar que, em caso de resposta afirmativa "sim", o discente precisava quantificar os biomas que ele conhece. Dos 78 estudantes entrevistados, 22 afirmaram conhecer os biomas, contudo, dentre esses, 9 descreveram corretamente os seis biomas. Mesmo afirmando ter conhecimento, os demais estudantes erraram ao indicar os seis biomas, evidenciando um conhecimento não absorvido.

A quarta questão (Figura 12) analisou a percepção dos estudantes sobre o impacto de

uma abordagem diferenciada no aprendizado sobre biomas. A maioria (80,7%) considera que uma aula aplicada de forma diferenciada pode ser mais atrativa, enquanto uma parcela menor (7,7%) prefere o método expositivo, no qual o professor conduz a aula apenas por meio da fala. Além disso, (11,6%) dos estudantes permaneceram indecisos quanto à eficácia dessa nova abordagem.

Figura 12: Percepção dos estudantes sobre a possibilidade de se trabalhar com metodologias ativas para o aprendizado sobre biomas brasileiros.



Fonte: Silva, 2024.

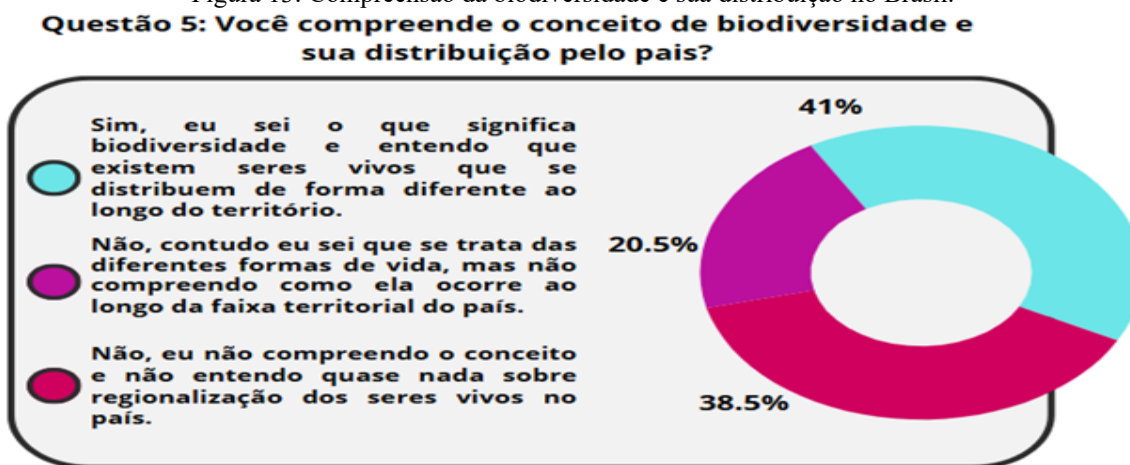
Esses resultados indicam uma preferência expressiva por metodologias ativas, que promovem um aprendizado mais dinâmico e envolvente. Provavelmente porque elas enfatizam o protagonismo do estudante, incentivando seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo. As metodologias ativas abrangem diferentes estratégias de ensino que colocam a participação dos estudantes no centro da construção do aprendizado de maneira flexível (Bacich; Moran, 2018) e colaborativa, levando em consideração as suas experiências, opiniões e conhecimentos (Santos, 2020).

Segundo Perrenoud (2000), a preferência por métodos expositivos frequentemente reflete uma acomodação a modelos pedagógicos tradicionais, onde a passividade do aluno substitui a construção autônoma do conhecimento. Contudo, o percentual de indecisos (7,7%) revela uma abertura para inovação, sugerindo que a demonstração prática das metodologias ativas, com sua ênfase na contextualização e problematização da realidade pode converter essa parcela ao evidenciar ganhos concretos em engajamento e aprendizagem significativa.

A quinta questão (Figura 13) analisou não apenas sobre o conhecimento da distribuição geográfica dos biomas, mas também da biodiversidade presente no território

brasileiro. Menos da metade dos entrevistados (41%) afirma compreender o conceito de biodiversidade, confirmando que existem espécies animais e vegetais que se distribuem de forma diferente em determinadas regiões do país. Contudo, a proximidade em quantitativo para os que dizem “não compreender o conceito de biodiversidade e distribuição pelo país” foi um alerta.

Figura 13: Compreensão da biodiversidade e sua distribuição no Brasil.

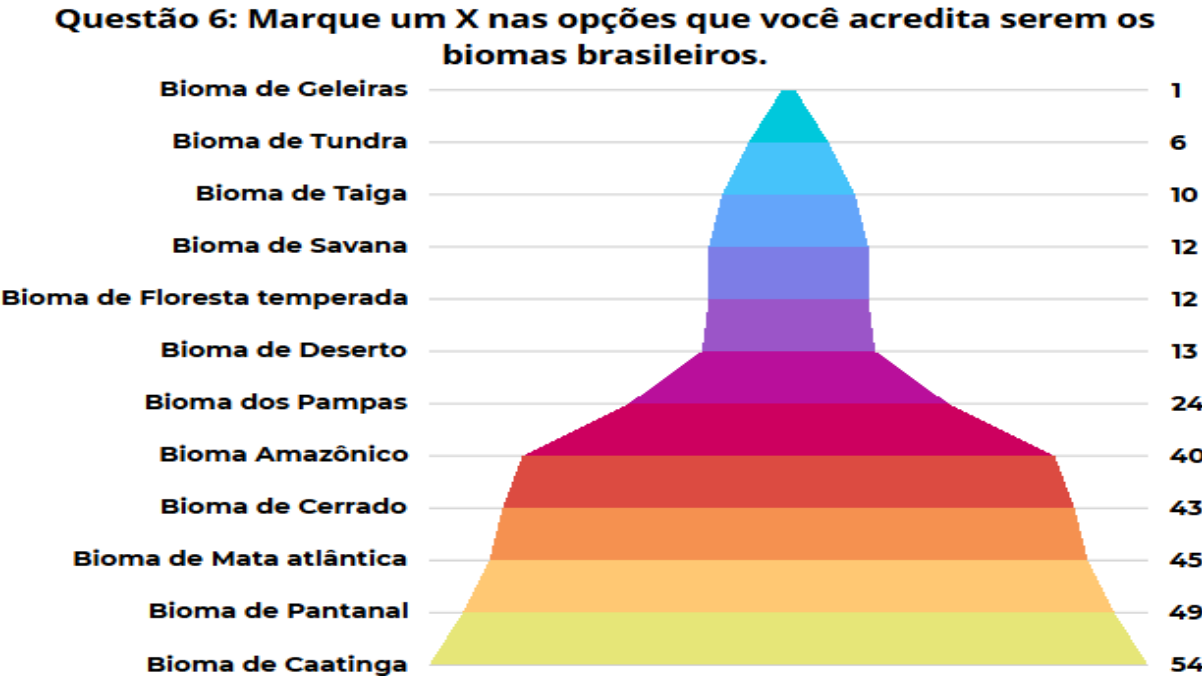


Fonte: Silva, 2024.

Incentivar os estudantes a vivência e a pesquisa sobre a biodiversidade do Brasil podem ser formas de melhorar estes índices. Principalmente se for promovido o uso da internet a favor da educação, pois, há falta de direcionamento dos discentes para elegerem informações úteis para a sua vida acadêmica quando eles utilizam a internet. Santos et al. (2020) explicam que o acesso à internet pode ampliar o conhecimento, mas muitas escolas acreditam que ele prejudica o aprendizado. Muitos educadores acreditam que o uso do celular em aula geralmente serve para entretenimento, desviando a atenção dos estudantes. As informações na rede de computadores, quando buscadas em sites referência, são bem-vindas e podem auxiliar o professor nas investigações propostas em sala de aula.

Na questão 6 (Figura 14), é solicitado que seja marcado um “X” nas opções que o discente acredita serem os biomas brasileiros. Apesar de estarmos localizados no Rio Grande do Norte e próximos ao ambiente de litoral, a Caatinga foi a opção mais selecionada. Acredita-se que se deva este resultado a cultura nordestina e percepção ambiental do território do estado e localização regional. Os seis biomas brasileiros foram bastante marcados, totalizando um percentual de acerto de 82,5%, ainda assim 17,5% optaram por marcar biomas que não se encontram no território nacional, como por exemplo taiga, tundra e geleiras.

Figura 14: Identificação dos biomas brasileiros.

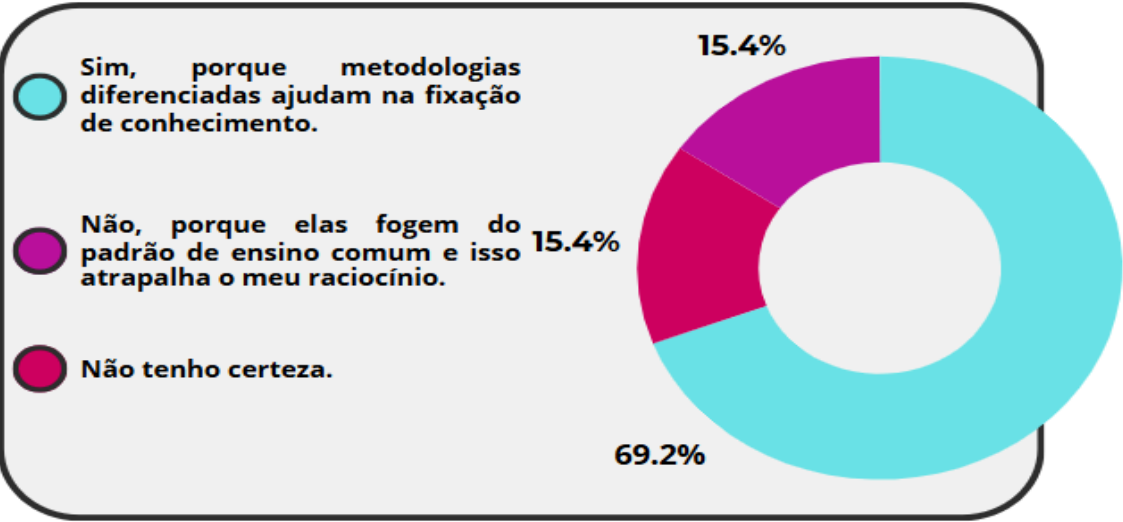


Fonte: Silva, 2024.

Na questão 7, os estudantes foram questionados sobre sua preferência em relação à metodologia adotada pelos professores na condução das aulas. Observa-se que 69,2% dos estudantes gostam de aulas com estratégias que envolvam a interação ativa por meio de discussões, apresentações e projetos práticos (Figura 15).

Figura 15: A eficácia de metodologias ativas na preparação para o ENEM.

Questão 7: Você acredita que aulas que não se enquadram no padrão convencional (o aluno escuta e apenas o professor fala) podem ajudar na fixação do conhecimento para as avaliações do ENEM?



Fonte: Silva, 2024.

Segundo Moran (2018), as metodologias ativas representam propostas pedagógicas que transferem o protagonismo do processo de aprendizagem para os estudantes, incentivando-os a aprender com mais autonomia, colaboração e envolvimento emocional. Nessa perspectiva, estratégias como investigação, resolução de problemas, projetos, uso de tecnologias e experiências práticas ganham destaque por promoverem uma aprendizagem mais significativa. Tais abordagens buscam superar os modelos tradicionais e expositivos, priorizando práticas como aulas em laboratórios de informática, visitas técnicas e atividades interativas que despertam a curiosidade e constroem memórias afetivas e pedagógicas duradouras.

Na soma das demais respostas, acredita-se que os 30,8% que optaram por ficar em dúvida ou não se mostraram receptivos a metodologias ativas podem não vislumbrar os benefícios desta forma de aprendizagem. Conforme afirma Tomelin (2021), a resistência dos estudantes a métodos ativos pode ser atribuída a diversos fatores, incluindo a falta de familiaridade com novas abordagens pedagógicas e a preferência por métodos tradicionais de ensino.

Também é possível que sejam estudantes introspectivos que prefiram avidamente o ensino tradicional. Neste contexto, o ensino médio pode não conseguir preparar esses estudantes para os desafios da vida após o ambiente escolar, sendo necessário realizar análises de cunho mais individual para detectar as necessidades individuais e trabalhar para poder contribuir de maneira mais ativa.

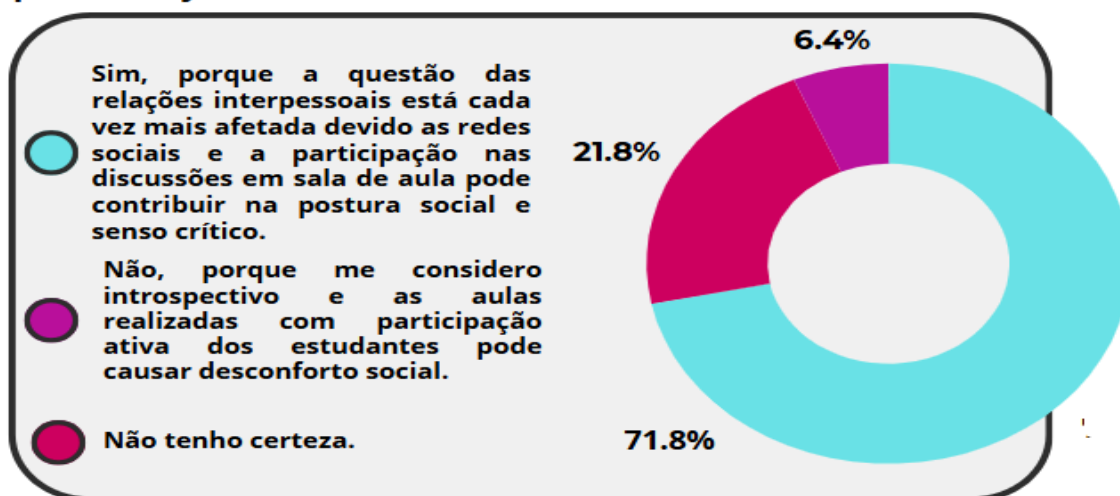
Na questão 8, o gráfico refletiu uma discussão sobre a participação ativa dos estudantes na sala de aula como meio de promover a formação pessoal e facilitar a inserção na sociedade. Aqui, buscamos entender se o engajamento nas atividades poderia fortalecer habilidades sociais e senso crítico. Como afirmam Schoen-Ferreira (2007), os adolescentes, por estarem em uma fase de formação de identidade, muitas vezes questionam e expressam insatisfação em relação a conteúdos que não consideram relevantes. Assim, essas reclamações podem ser vistas como uma busca por significado e conexão com o que realmente os envolve. Para essa situação, as metodologias ativas ajudam na aproximação entre os temas curriculares e a vida cotidiana, promovendo maior sentido e engajamento. Esse princípio está alinhado com o que estabelece o Art. 35-A da LDB (Lei nº 9.394/1996), com redação dada pela Lei nº 13.415/2017, ao destacar que o Ensino Médio deve garantir a formação integral do estudante

e sua preparação para o exercício da cidadania e o mundo do trabalho.

Na Figura 16 a maioria dos estudantes (71,8%) reconhece que a participação ativa na sala de aula é positiva para sua formação pessoal e inserção social, destacando a importância das metodologias que incentivam o senso crítico e a interação. Dentre o público analisado, 21,8% reconhecem que metodologias ativas e investigativas são essenciais para aguçar o senso crítico e melhorar a interação social, tanto no ambiente escolar quanto fora dele. Ainda assim, uma parcela de 6,4% dos estudantes, que se consideram mais introspectivos, relacionando desconforto com atividades muito interativas, ressaltaram, no privado, a importância de metodologias que respeitem os diferentes perfis.

Figura 16: A participação estudantil como ferramenta de formação pessoal e social.

Questão 8: Você concorda com a ideia de que o estudante sendo mais participativo durante as aulas, contribui para sua formação pessoal e ajuda à inseri-lo na sociedade?



Fonte: Silva, 2024.

A questão 9, demonstrada na Figura 17, buscou analisar o conhecimento dos participantes sobre geografia e distribuição territorial dos estados brasileiros, bem como sua familiaridade com a biodiversidade local. Os resultados revelaram que 61,5% dos respondentes declararam não ter conhecimento necessário sobre o posicionamento geográfico dos 26 estados brasileiros e do Distrito Federal. Esse dado sugere uma lacuna significativa no entendimento básico da geografia do país, o que pode impactar a compreensão mais ampla da diversidade ambiental do Brasil.

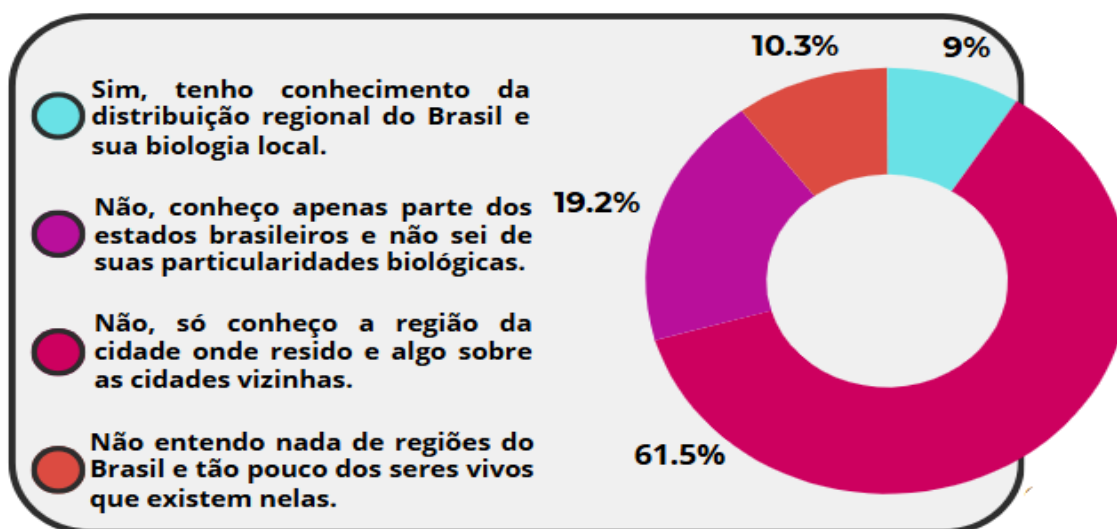
Além disso, o conhecimento sobre a biodiversidade, espécies endêmicas e a distribuição dos biomas brasileiros também se mostrou limitado. Proença; Dal-Farra; Oslaj

(2013) explicam que diante desses aspectos, é fundamental que os alunos conheçam e compreendam a biodiversidade faunística e florística de sua região. Essa abordagem promove uma conexão com o ambiente, incentivando o reconhecimento de espécies nativas e exóticas. O que se estende gradativamente para os demais aspectos biodiversos do Brasil.

Nesse contexto, a maioria dos participantes mostrou familiaridade apenas com estados vizinhos, como Paraíba e Ceará, e com aqueles frequentemente mencionados na mídia, como Rio de Janeiro, São Paulo e Brasília. Essa lacuna indica a necessidade de reforçar o ensino de geografia e ciências ambientais, promovendo uma compreensão mais ampla da riqueza natural e territorial do Brasil. Reconhecer a importância do ambiente local permite desenvolver estratégias educativas que integrem aspectos históricos, ecológicos e culturais, incentivando a reflexão sobre práticas sociais e a valorização da biodiversidade nativa no contexto escolar (Proença; Dal-Farra; Oslaj, 2017).

Figura 17: Conhecimento sobre os estados da federação brasileira e sua biodiversidade.

Questão 9: Você saberia dizer quais são os estados que compõe a federação brasileira e as principais espécies que compõem a sua biodiversidade?

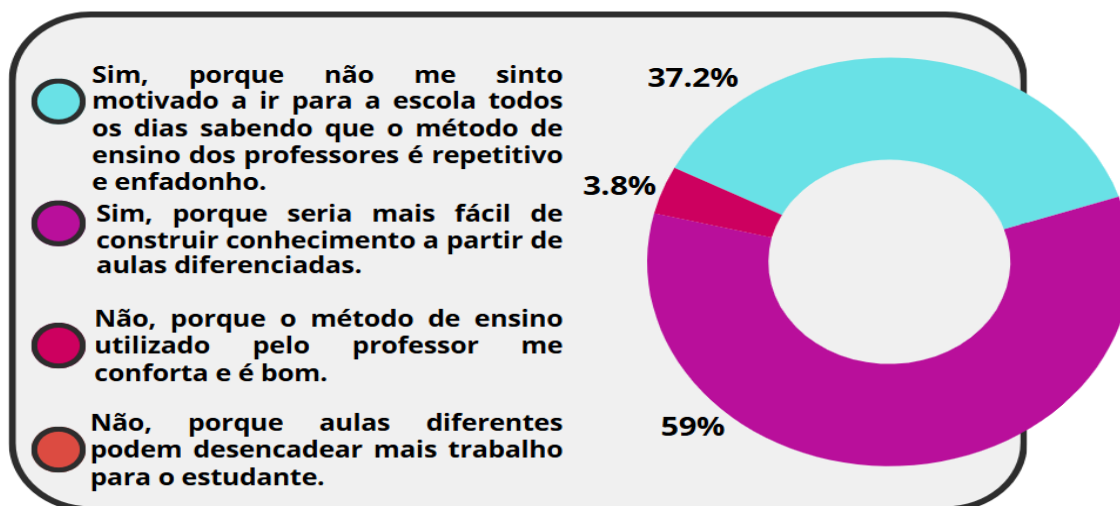


Fonte: Silva, 2024.

Na última questão foi reforçada a análise da necessidade de realizar atividades que tragam para o estudante novas percepções do mundo, como visitas técnicas a parques ecológicos, teatros e a laboratórios didáticos de universidades. De acordo com a Figura 18, as duas primeiras opções deste gráfico refletem o pensamento sobre a necessidade de mudanças na metodologia que está sendo aplicada nas aulas. Essas opções indicam que 96,2% do total de estudantes entrevistados quer mudanças nas estratégias didáticas aplicadas em sala de aula.

Figura 18: Impressão dos discentes quanto às atividades que foram realizadas em sala de aula durante o projeto (práticas, discussões e aula de campo).

Questão 10: Você concorda que o ensino da escola pública em que estuda, deveria ter mais aulas que possibilitassem o estudante vivenciar o mundo real de seu cotidiano, com práticas, discussões e visitas técnicas (aulas de campo)?



Fonte: Silva, 2024.

Após a análise do questionário, alguns ajustes no conteúdo e nas técnicas que seriam aplicadas foram realizados. Esses ajustes foram importantes para que fossem formadas pontes de conhecimento entre o que eles já compreendem sobre biomas brasileiros e os objetivos do projeto que visa enriquecê-los com conhecimento de biodiversidade, distribuição geográfica e consciência ambiental de preservação.

5.2 Análise do momento interdisciplinar

A proposta consistiu na produção de desenhos autorais representando animais da fauna brasileira, acompanhada de frases motivacionais e de apoio à autoestima (Figura 19). Essa abordagem não apenas explorou as capacidades artísticas dos estudantes, mas também proporcionou reflexões profundas sobre a valorização da vida e a importância de buscar ajuda em momentos difíceis. O trabalho conjunto com o professor de artes da escola demonstrou uma possibilidade de promover um trabalho interdisciplinar motivador.

Figura 19: Atividade correlacionada com a disciplina de Artes, voltada para a temática do setembro amarelo.



Fonte: Silva, 2024.

A interdisciplinaridade é reconhecida como um caminho imprescindível para tornar a educação tangível e contextualizada às reais demandas sociais, promovendo a desfragmentação do ensino e alinhando-se às perspectivas dos estudantes, com ênfase no protagonismo (Pelição; Doro; Pereira, 2021). Os trabalhos concluídos foram expostos na biblioteca da escola, criando um espaço acolhedor e inspirador para toda a comunidade escolar. A exposição não apenas ampliou o conhecimento sobre a biodiversidade do Brasil, mas também fomentou um ambiente de sensibilização e empatia, reforçando o papel da escola como um local de apoio emocional e construção de valores sociais.

A combinação entre as questões de preservação ambiental e saúde mental mostrou-se extremamente eficaz para fomentar o engajamento dos estudantes, ampliando sua percepção sobre questões globais e locais. Além disso, a atividade evidenciou o potencial da interdisciplinaridade para tornar o aprendizado mais significativo e conectado à realidade dos

estudantes. Dessa forma, acredita-se que contribuiu para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e para o fortalecimento da autoestima de maneira criativa e contextualizada.

5.3 Aplicação da Sequência Didática

Para alcançar os objetivos propostos foi utilizada uma sequência didática (SD), conceito entendido como uma organização planejada de atividades pedagógicas com grau crescente de complexidade, conforme definido por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004). A SD foi voltada para a biodiversidade distribuída no território brasileiro, com associação aos impactos ambientais causados principalmente pela ação antrópica. Com base nas etapas da SD, os debates em sala de aula possibilitaram que os estudantes fossem instigados a pesquisar mais sobre o tema e a compartilhar suas dúvidas e conhecimentos com os colegas. Segundo Andrade e Massabni (2011), esse processo é fundamental para a construção de uma visão científica, permitindo compreender e explicar as leis, fatos e fenômenos da natureza, além de refletir sobre as implicações socioambientais desse conhecimento.

Os debates realizados foram contextualizados no âmbito local e regional, com a análise dos problemas ambientais e dos impactos causados pela comunidade de Ceará-Mirim/RN. As discussões foram facilitadas pelas experiências de alguns estudantes residentes na zona rural e que ainda têm um contato mais relevante com a natureza. O maior destaque dentro das discussões foi a percepção da redução do quantitativo de espécies locais, como aves e répteis, que antes eram mais frequentemente observados na região.

5.3.1 Aplicação do jogo Duelo das Espécies

Existem jogos que são criados para a utilização no ensino, tentando resolver problemas do mundo real, ou que ainda têm o propósito de entretenimento e, além disso, promovem aprendizagens de exploração, descobertas e experimentações que podem levar a mudanças sociais (Rocha; Araújo, 2013).

Com o objetivo de aprofundar a análise da diversidade de fauna e flora da nossa região e ampliar o conhecimento sobre os demais biomas brasileiros por meio da exploração e descoberta, foi utilizado o jogo 'Duelo das Espécies' ®Doppel (Tristão; Laurenti, 2014). O jogo permitiu apresentar de forma lúdica algumas das espécies de seres vivos encontradas no Brasil, proporcionando aos participantes uma experiência de aprendizado mais engajadora. As cartas do jogo apresentam informações detalhadas sobre cada espécie, incluindo distribuição

nacional, nome científico, peso, tamanho da ninhada e expectativa de vida.

Esse recurso desempenhou um papel importante para ampliar o conhecimento dos estudantes, especialmente sobre a biodiversidade brasileira, além de estimular sua curiosidade em relação às etapas seguintes do projeto. Nesse contexto, o jogo didático se tornou uma ferramenta valiosa em sala de aula, associando o conteúdo a algo mais concreto e atrativo para os estudantes, como previamente relatado por Rocha e Rodrigues (2018).

Essa abordagem permitiu que os participantes não apenas identificassem as espécies, mas também compreendessem suas características biológicas e ecológicas. Através de um formato competitivo (Figura 20), o jogo proporcionou uma forma lúdica de explorar a rica biodiversidade dos biomas brasileiros, estimulando a curiosidade e o aprendizado sobre as diversas formas de vida presentes em nosso país.

Figura 20: Aplicação do jogo Duelo das Espécies.



Fonte: Silva, 2024.

Durante a aplicação, percebemos que os estudantes desconheciam muitas das espécies apresentadas, reforçando a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a biodiversidade dos biomas brasileiros, conforme vislumbrado no questionário diagnóstico. Apesar dessa dificuldade, o engajamento dos estudantes na atividade lúdica contribuiu para um aprendizado mais dinâmico e eficaz. Com esse engajamento, foi possível instigar a curiosidade a respeito da continuidade dos trabalhos. As próximas etapas consistiram em separar individualmente uma espécie por estudante. Este realizou uma pesquisa mais aprofundada e criou uma

apresentação com informações diferentes das contidas nos cartões.

5.3.2 Sorteio dos seres vivos para montagem dos materiais didáticos

Após os discentes terem contato com a diversidade biológica dos biomas brasileiros através do jogo, as cartas utilizadas no jogo foram distribuídas por sorteio para que fosse realizada a etapa de pesquisa. Foi sorteada uma carta para cada estudante participante, sem repetição para as duas turmas. Este sorteio facilitou a distribuição dos seres vivos e atribuiu a cada estudante a responsabilidade de pesquisar outras características do ser vivo e produzir uma apresentação conforme o padrão estabelecido em conjunto (Figura 21).

Figura 21: Momento de distribuição das espécies individualmente entre os estudantes.



Fonte: Silva, 2024.

A seguir é demonstrado o layout escolhido pelos estudantes para a página do Instagram, (@Biomass12), voltada para armazenar as informações deste trabalho de forma virtual (Figura 22).

Figura 22: Imagem de capa da página do Instagram @Biomass12.



Fonte: Silva, 2024.

A produção das apresentações seguiu um tutorial pré-estabelecido que foi postado em forma de vídeo no @Biomass12 (<https://www.instagram.com/p/DBguzSdMluT/>) para auxiliar na padronização das apresentações. As pesquisas foram realizadas pelos estudantes na sala de informática da escola (Figura 23)

Figura 23: Pesquisa das informações sobre os seres vivos para criar as placas marcadoras.



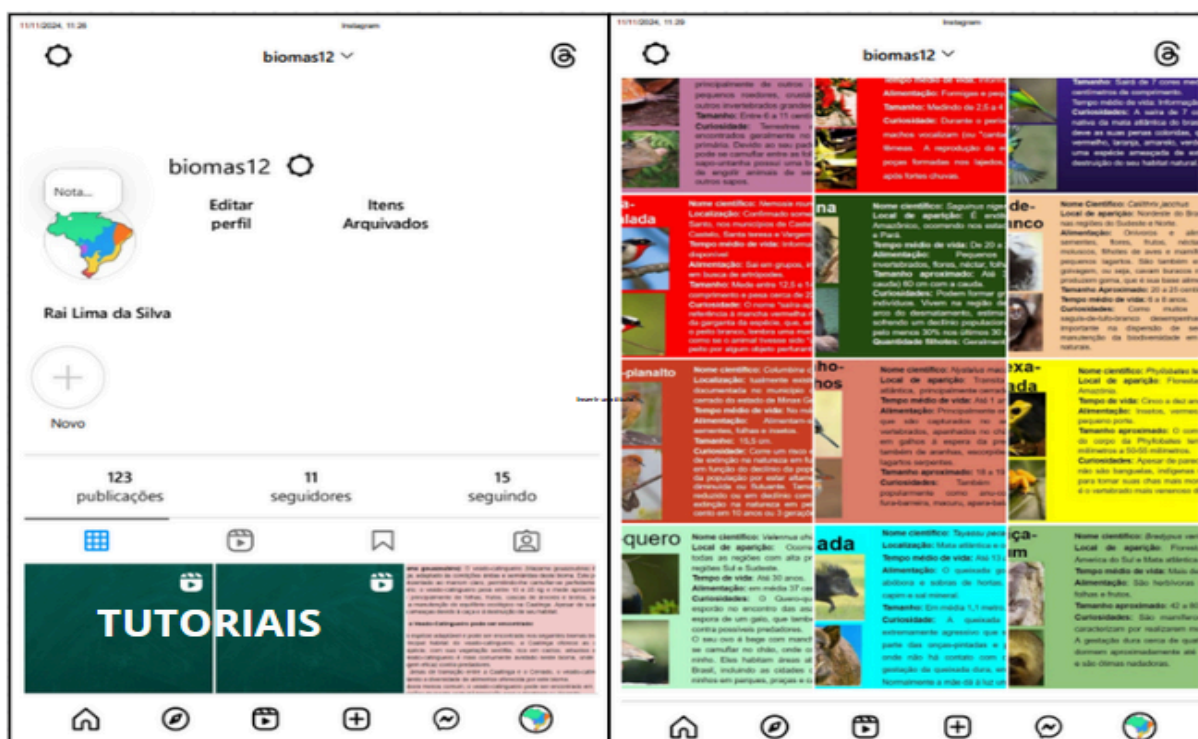
Fonte: Silva, 2024.

A atividade realizada na sala de informática contou com uma notória participação ativa dos estudantes, em contraponto às aulas expositivas antes ministradas. Em destaque temos que alguns estudantes tiveram dificuldade na realização da atividade, contudo, elas foram sanadas pelos seus colegas de classe. Essa atitude demonstrou a importância da interação e do trabalho em grupo para o processo de ensino aprendizagem coletivo.

Para esta etapa os fatores analisados foram o desenvolvimento cognitivo dos estudantes para a capacidade de produzir o modelo de apresentação e domínio das tecnologias de informática. Sendo o último o que demonstrou maior dificuldade de ser aplicado. Para melhor acompanhamento do uso das tecnologias de informática, recomenda-se que os estudantes sejam divididos em blocos para facilitar as orientações sobre a execução do projeto.

As apresentações produzidas foram enviadas para conferência e, após, postadas no @biomas12 (Figura 24). Com base no trabalho dos estudantes foi produzido o Guia didático (material físico 1C) que foi encadernado e catalogado na biblioteca como material permanente da escola.

Figura 24: Postagem e organização das pesquisas realizadas pelos estudantes.



Fonte: Silva, 2024.

A partir das apresentações postadas foram produzidos os códigos QR. Para essa etapa foi produzido outro tutorial (<https://www.instagram.com/p/DBguVYAMtCo/>). Ficou a critério dos estudantes a estética da cor para cada código, dando autonomia para que expressassem sua personalidade.

Após a criação dos códigos QR, foi organizado um arquivo digital para facilitar a impressão. O material impresso foi colado em placas pequenas (material 1B) sendo organizada a imagem do ser vivo em um dos lados, e o QRcode contendo as postagens do Instagram, no outro lado (Figura 25). A integração dessas etapas permitiu a criação de um material didático completo e visualmente atrativo.

Figura 25: Produção das placas marcadoras dos modelos de biomas.



Fonte: Silva, 2024.

Para a pintura e organização dos modelos de biomas (material 1A), foi necessário dividir entre os grupos uma quantidade proporcional de placas marcadoras da biodiversidade correspondente de cada bioma (Figura 26). Os estudantes realizaram a separação dos seres vivos entre os seis biomas de forma equitativa, logo após, foi realizada a pintura dos modelos de biomas e inseridas as placas marcadoras. Durante a inserção das placas marcadoras, foi discutida a biodiversidade de fauna e flora pelos biomas brasileiros. Durante a discussão, os discentes perceberam que os biomas Amazônia e a Mata Atlântica, apresentam uma diversidade de espécies significativamente maior em comparação com outros, como os Pampas.

Figura 26: Pintura, secagem dos modelos de biomas e inserção das placas marcadoras.



Fonte: Silva, 2024.

Como observação participante, foi notado que durante a etapa de fixação dos marcadores no mapa foi fortalecida a compreensão quanto ao habitat de cada espécie. Durante essa etapa o professor foi crucial na organização da proposta para uma conclusão exitosa. Apesar do trabalho em equipe ter sido considerado positivo, ainda houve dificuldades no processo, como a falta de mais trinchas e a disposição das placas marcadoras para expor de maneira correta os códigos QR.

5.3.3 Ciclo de apresentações

Consistiu nas apresentações em grupo realizadas pelos estudantes, nas quais eles compartilharam os resultados de suas pesquisas e a construção dos modelos dos biomas. Essa etapa proporcionou um rico momento de troca de conhecimentos e experiências (Figura 27). Ao apresentarem os diferentes biomas, os alunos demonstraram o resultado do processo investigativo, somados ao entendimento sobre as particularidades de cada ecossistema. Durante a pesquisa sobre os seres vivos, foram indicados complementos de informações quanto ao clima, relevo, fauna, flora e desafios de conservação de cada bioma e abordadas questões sobre as regionalizações dos biomas, abordando o xerofitismo e caatinga do

nordeste, os rios amazônicos, a organização agropecuária dos pampas e o desmatamento da mata atlântica.

Figura 27: Ciclo de apresentações sobre os biomas, realizados pelas turmas.



Fonte: Silva, 2024.

Ao final das apresentações os estudantes visitaram a Área de Proteção Ambiental (APA) Parque das Dunas, (Bosque dos Namorados) que oferece aos visitantes uma amostra da segunda maior reserva de Mata Atlântica do Brasil. Nessa atividade foi possível explorar a biodiversidade *in loco* e aprender sobre a importância da conservação ambiental e sobre os impactos das ações humanas nos ecossistemas. Por proporcionarem o contato direto dos estudantes com o ambiente, essas experiências permitem seu envolvimento e interação em situações reais, estimulando a curiosidade, aguçando os sentidos e promovendo a conexão entre teoria e prática (Viveiro; Diniz, 2009).

Para Campos (2015) aulas de campo apresentam um grande potencial como metodologias adequadas para a interdisciplinaridade e a contextualização de uma educação ambiental crítica e enfoque socioambiental. Nesta visita, foi organizado um roteiro de atividades para os estudantes que foram divididos em duas saídas da escola, visando facilitar a

execução das atividades propostas. No local foram realizados ciclos de explicações pelo professor e pelo guia local responsável pela área de armazenamento de espécimes deste bioma (Figura 28).

Figura 28: Aula de campo ao Parque das Dunas, Bosque dos Namorados, Natal/RN.



Fonte: Silva, 2024.

Dentre as atividades realizadas no Bosque dos Namorados, os estudantes fotografaram a diversidade de fauna e flora e as associaram com os ecossistemas locais. Conversaram com os guias locais para adquirir conhecimento e responder ao questionário proposto (Apêndice E), leram as placas com orientações distribuídas pelo parque e anotaram o que acreditaram ser pertinente. A aplicação de um questionário na aula fortaleceu a proposta da visita técnica, estimulando o senso investigativo dos estudantes e potencializando a pesquisa. O uso de espaços além da sala de aula, como museus, instituições científicas ou até mesmo o pátio, a horta e o jardim da escola, contribui para um aprendizado mais significativo. Essas práticas tornam o ensino de Biologia mais dinâmico e eficaz, proporcionando experiências diretas que favorecem a construção do conhecimento (MEC, 2006).

No prédio que contém o acervo biológico do Bosque dos Namorados no parque, os

estudantes tiveram a oportunidade de conhecer espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Essa experiência permitiu uma discussão contextualizada sobre temas como sustentabilidade, equilíbrio ecológico e preservação da biodiversidade, despertando o interesse e fortalecendo o senso de responsabilidade ambiental.

A riqueza da fauna e flora da região também pode ser utilizada como recurso pedagógico para promoção de projetos de pesquisa escolar, visitas a campo e trabalhos interdisciplinares. Essas práticas não apenas ampliam o conhecimento teórico, mas também estimulam a sensibilização e o engajamento dos estudantes com as questões ambientais, contribuindo para a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com a proteção do meio ambiente.

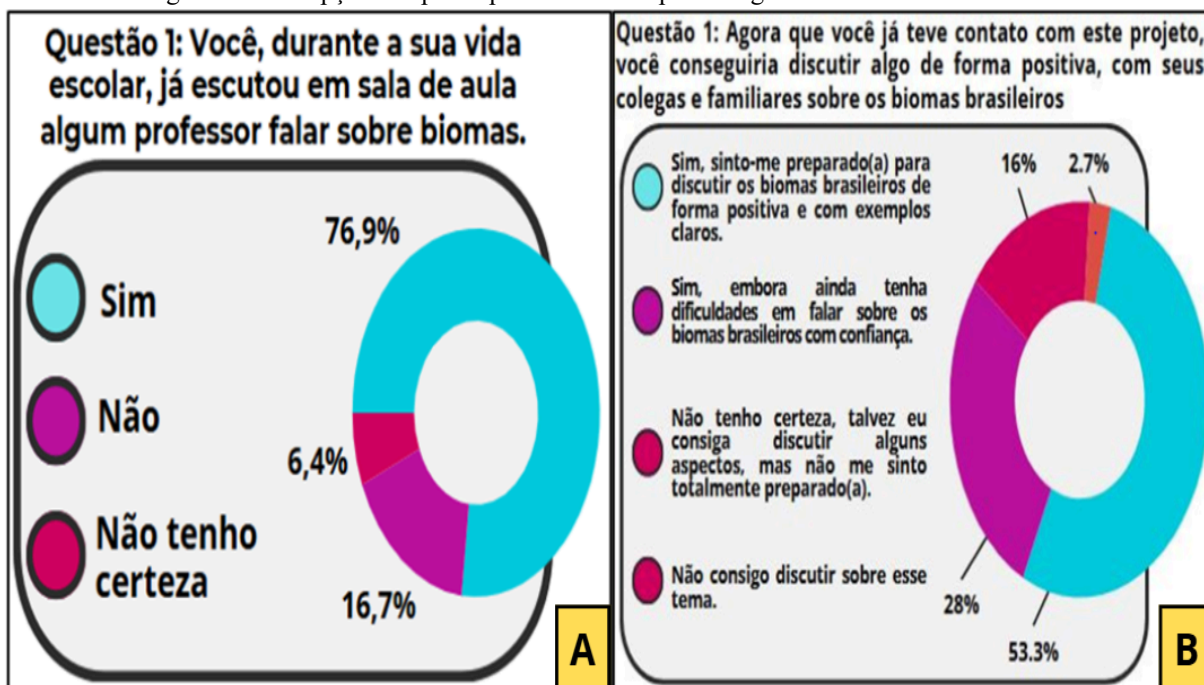
5.4 Análise comparativa dos questionários aplicados

Conforme descrito na metodologia, ao término das atividades propostas, foi aplicado um segundo questionário com perguntas semelhantes às do questionário aplicado antes das atividades. O objetivo foi realizar um comparativo entre o conhecimento prévio (representado pela letra A) dos estudantes e aquele adquirido após a execução das práticas pedagógicas (Representado pela letra B) nos gráficos a seguir.

Na primeira questão (Figura 29) os dois gráficos apresentaram os resultados de uma pesquisa sobre a percepção dos estudantes em relação ao ensino de biomas nas escolas, comparando a situação antes e depois de uma intervenção pedagógica. Inicialmente, (A) (76,9%) dos estudantes afirmaram já ter ouvido falar sobre biomas, mas (16,7%) questionaram dúvidas e (6,4%) declararam não ter tido contato com o tema. Esses dados evidenciaram que, apesar do tema estar presente no currículo, parte dos estudantes não assimilava ou não lembrava claramente do conteúdo.

Após a intervenção, que utilizou métodos mais interativos e contextualizados, observou-se uma redução significativa nas respostas “Não” e “Não tenho certeza”, proporcionando maior segurança e entendimento por parte dos estudantes. Mais de (B) (50%) dos entrevistados afirmam ter o embasamento para realizar discussões sobre o tema biomas. A comparação entre os gráficos apresentados e o impacto positivo das novas estratégias de ensino torna o aprendizado mais significativo e contribui para a melhor compreensão sobre biomas e sua importância ambiental.

Figura 29: Percepção dos participantes sobre a aprendizagem sobre biomas brasileiros.

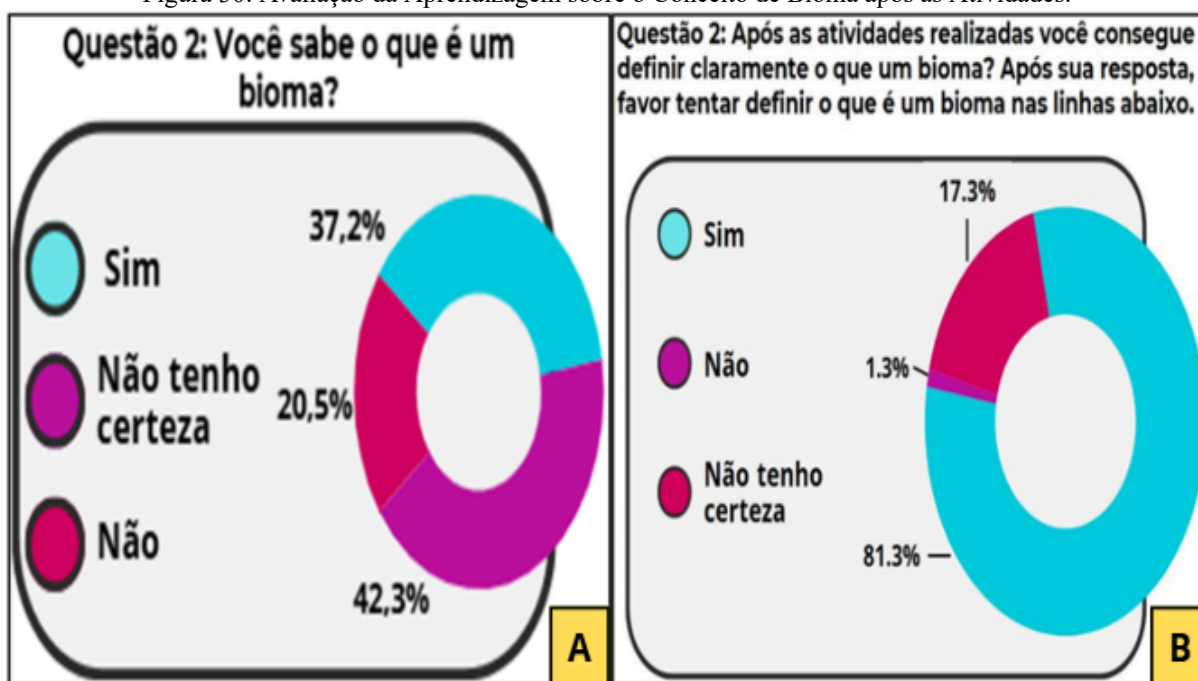


Fonte: Silva, 2024.

Na questão 2 ao analisar a Figura 30A, apresentou que (37,2%) dos estudantes afirmaram já ter ouvido falar sobre biomas em algum momento de sua vida escolar, mas (42,3%) ficaram em dúvida e (20,5%) declararam não ter tido contato com o tema. Esses dados indicaram que, apesar do tema não ser currículo, parte dos estudantes não tinha clareza ou segurança sobre o assunto.

Na figura 30B, após a realização das atividades, (81,3%) dos estudantes se sentiram confiantes para definir claramente o que é um bioma, enquanto as respostas “Não” e “Não tenho certeza” caíram para (1,3%) e (17,3%), respectivamente. Isso demonstra uma evolução significativa no entendimento e na assimilação do conteúdo, reforçando o papel positivo de práticas pedagógicas bem planejadas e interativas.

Figura 30: Avaliação da Aprendizagem sobre o Conceito de Bioma após as Atividades.



Fonte: Silva, 2024.

Junto com a questão de múltipla escolha foi solicitado que os estudantes realizassem uma descrição sucinta do que eles entenderam sobre o significado de bioma, após as atividades propostas, exemplificadas no Quadro 2.

Percebe-se que os estudantes descreveram de forma coerente a definição de bioma, trazendo os aspectos bióticos e abióticos, embora sejam respostas curtas, eles abordaram claramente os conceitos trabalhados em sala de aula durante as atividades de produção dos modelos de biomas e na preparação para as apresentações realizadas.

Quadro 2: Quadro de respostas da pergunta nº 2 do formulário posterior: “Após as atividades realizadas você consegue definir claramente o que é um bioma? Após sua resposta, favor tentar definir o que é um bioma nas linhas abaixo”.

Em um bioma temos a sua biodiversidade, variações de animais, plantas, clima e relevo.

Um bioma é uma grande área geográfica com características únicas de vegetação, clima, solo e fauna.

São grandes áreas geográficas que contém clima, temperatura, umidade, vegetação e fauna diferentes.

Na minha perspectiva, um bioma é nada mais nada menos que a fauna e a flora de uma região e cada bioma é diferente um do outro com o clima e vegetação específicos.

Um bioma é uma grande comunidade ecológica que se caracteriza por condições climáticas.

Biomass são definidos a partir do clima, solo, fauna, flora e temperatura, cada um desses biomass é encontrado em uma região diferente.

Bioma é um conjunto de vida vegetal e animal com diversidade de fauna e flora própria.

O bioma é uma grande variedade de ecossistemas geográficos caracterizados por condições climáticas, tipos de solo, vegetação e fauna específicos. Os biomass possuem ecossistemas semelhantes e são influenciados pelas ações humanas.

Um bioma é uma grande área geográfica com características únicas de vegetação, clima, solo e fauna. É uma unidade de classificação dos ecossistemas da Terra como florestas, savanas, desertos e etc.

São as características designadas para cada região, de acordo com a sua temperatura, vegetação e animais.

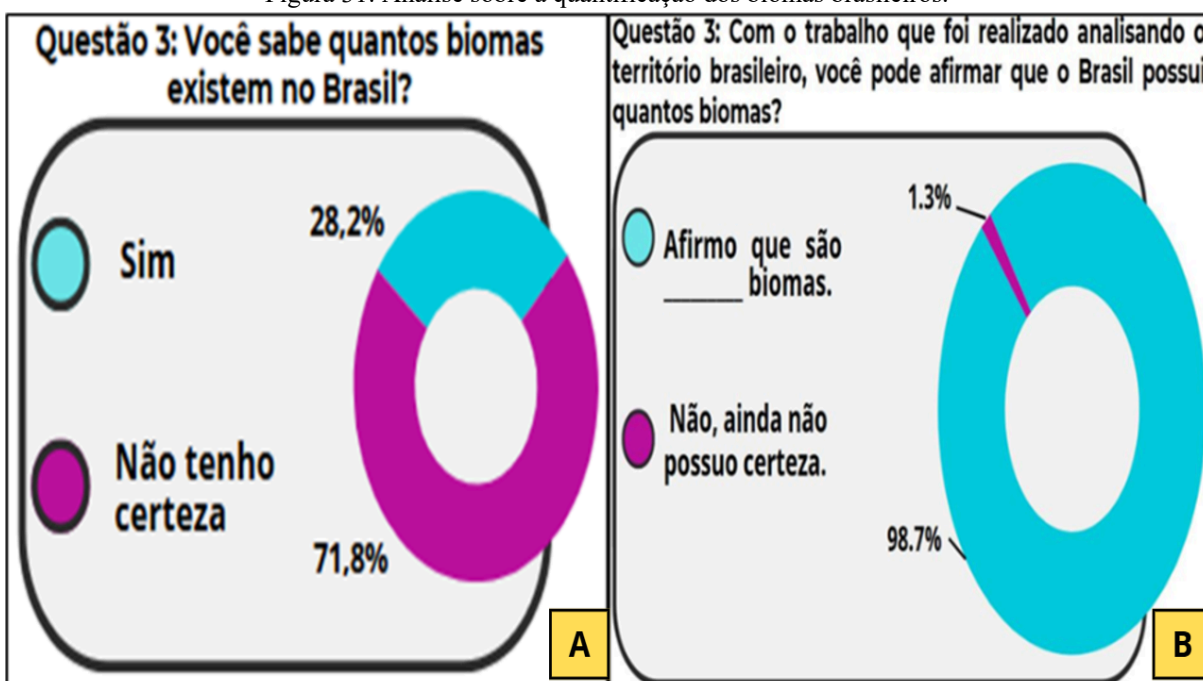
Fonte: Silva, 2024.

fazer a análise de Bardim

Na terceira questão (Figura 32), os estudantes foram questionados (A) sobre a quantidade de biomass existentes no Brasil, e apenas (28,2%) conseguiram identificar corretamente os seis biomass do território nacional. Entretanto, no segundo questionário (B), esse número subiu para impressionantes (98,7%), com a grande maioria acertando o número correto. Essa melhoria pode ser atribuída a diversas estratégias pedagógicas aplicadas durante as atividades, como as aulas prévias expositivas, as pesquisas individuais das placas dos seres vivos, construção dos modelos de biomass, debates sobre as características de cada bioma e práticas que estimulam a análise crítica e a memorização.

Além disso, a contextualização do conteúdo com o cotidiano dos estudantes e a utilização de metodologias ativas pode tornar o aprendizado mais significativo, facilitando a fixação desse conhecimento. Esses resultados refletem o impacto positivo de um ensino dinâmico e planejado, que vai além da simples transmissão de informações.

Figura 31: Análise sobre a quantificação dos biomas brasileiros.

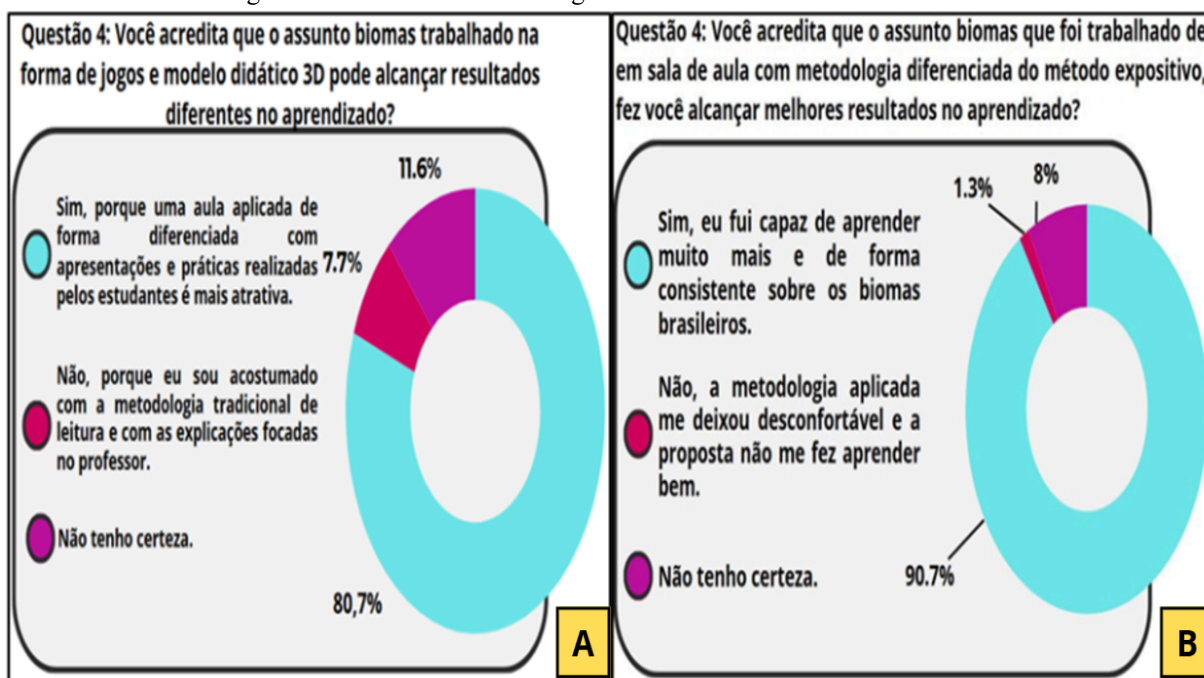


Fonte: Silva, 2024.

Na quarta questão, (Figura 33) foi avaliada a percepção dos estudantes sobre a aplicação de uma metodologia que utiliza ferramentas diferenciadas, os adaptando a um aprendizado de qualidade, como modelos 3D, discussão e atividades práticas. De acordo com Carleto (2012) Essa interação envolve a assimilação de novas experiências a estruturas mentais existentes e a acomodação dessas estruturas para se ajustarem às novas informações. Portanto a utilização de metodologias como o modelo biomas se mostra favorável ao processo de aprendizagem.

Discutindo o gráfico, observou-se que grande parte dos estudantes já demonstrou interesse e predisposição para participar de aulas mais dinâmicas (A), evidenciado pelos (80,7%) que acreditaram que metodologias inovadoras poderiam melhorar o aprendizado. Os dados obtidos no questionário posterior corroboram essa tendência, demonstrando um aumento de (10%) (B) na receptividade dos estudantes em relação às novas práticas pedagógicas. Essa evolução indica que a experiência vivenciada contribuiu significativamente para uma maior adesão à metodologia. No entanto, é importante ressaltar que um contingente de (8%) dos estudantes ainda se mostrou reticente em relação à sua aplicação generalizada. Esse grupo defende a necessidade de uma abordagem pedagógica mais diversificada, capaz de atender às singularidades de cada estudante e garantir um processo de ensino-aprendizagem mais inclusivo e eficaz.

Figura 32: Eficácia da Metodologia Diferenciada no Ensino de Biomas.



Fonte: Silva, 2024.

Os gráficos da questão cinco (Figura 34) apresentam resultados de uma questão muito similar aplicada, avaliando a compreensão dos estudantes sobre o conceito de biodiversidade e sua distribuição no Brasil.

A questão da biodiversidade é considerada importante no contexto dos biomas devido à diversificação dos seres vivos e suas relações com o meio ambiente, que são pontos importantes na formação dos estudantes. Segundo Kawasaki e Oliveira (2005) o termo ‘biodiversidade’ encontra-se hoje disseminado, não só no contexto científico, mas na mídia em geral e no público mais amplo. Tal perspectiva reforça a importância da educação para a biodiversidade, tanto na educação informal como no contexto escolar.

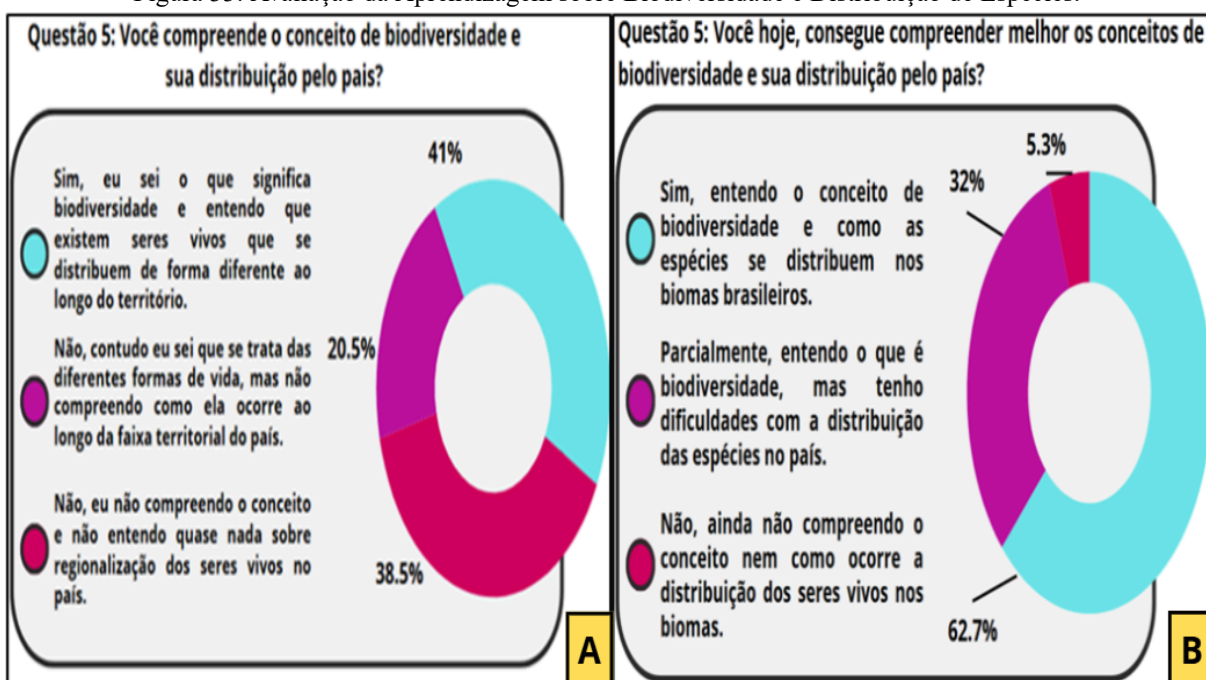
No primeiro gráfico, antes das atividades pedagógicas (A), apenas 41% dos estudantes demonstraram entender claramente o conceito de biodiversidade e sua distribuição territorial. Já (38,5%) reconhecem não saber sobre o tema, já, o grupo de (20,5%) coloca que apesar de saber do que se trata o termo biodiversidade, não possui profundidade na compreensão dos conceitos nem os aspectos relacionados à distribuição.

No segundo gráfico (B), após a intervenção pedagógica, houve uma melhoria significativa. O percentual de estudantes que afirmaram entender plenamente o conceito e a distribuição subiram para (62,7%), evidenciando o impacto positivo das atividades realizadas.

Além disso, o grupo que relatou compreender parcialmente os conceitos de biodiversidade apresentou um aumento de (11,5%), passando de (20,5%) para (32%). Esse crescimento foi acompanhado por uma redução na porcentagem daqueles que declararam não ter nenhum conhecimento sobre biodiversidade que caiu para (5,3%).

Esses dados indicam que uma parcela dos estudantes começou a assimilar os aspectos relacionados à distribuição dos seres vivos e às interações que ocorrem em cada bioma. Mas que a escola enquanto instituição formadora pode dar mais atenção para a questão ambiental. Segundo Proença; Dal-Farra; Oslaj (2017) a escola deve preparar os estudantes para agir em prol da conservação ambiental, analisando os papéis dos seres vivos nos ecossistemas e os problemas da extinção de espécies. Esses resultados reforçam a eficácia das práticas pedagógicas em promover maior compreensão e assimilação do tema, destacando a importância de metodologias interativas para o ensino de conceitos ambientais complexos.

Figura 33: Avaliação da Aprendizagem sobre Biodiversidade e Distribuição de Espécies.



Fonte: Silva, 2024.

A sexta questão (Quadro 3) teve como objetivo investigar a participação ativa dos estudantes na prática de construção dos modelos de biomas, considerando elementos como a definição do posicionamento dos modelos na sala de aula, a pesquisa e produção das placas informativas, e a dinâmica colaborativa durante a montagem do produto. As respostas obtidas foram de natureza discursiva e, para analisá-las de forma sistemática, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016).

A análise de conteúdo desenvolveu-se em três fases principais: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação. Na pré-análise, as respostas foram organizadas e lidas de maneira flutuante, com o intuito de proporcionar uma visão geral do material. Em seguida, na fase de exploração do material, foram definidos os núcleos de sentido e categorias temáticas emergentes, permitindo a categorização das percepções dos estudantes sobre a atividade. Por fim, na etapa de tratamento dos resultados, foram interpretadas as informações em função dos objetivos da pesquisa, evidenciando as impressões dos estudantes quanto à metodologia utilizada.

De modo geral, os estudantes relataram que a proposta de produção dos modelos de biomas representou uma ruptura significativa com as aulas tradicionais, muitas vezes marcadas pelo uso exclusivo de slides e quadro branco. Descreveram a experiência como algo inovador e enriquecedor, destacando o envolvimento prático e colaborativo, que favoreceu tanto a consolidação de conteúdos quanto a construção de memórias afetivas ligadas ao aprendizado.

A organização cronológica das atividades em sala, especialmente no momento da produção dos modelos, foi apontada como um fator determinante para o sucesso da etapa. Os estudantes se dividiram em grupos e cumpriram as tarefas propostas pelo professor dentro do tempo estipulado. Essa eficiência possibilitou, ao final, um momento de confraternização e discussões mais abertas sobre os biomas, aprofundando ainda mais a aprendizagem.

Nesse contexto, o uso da análise de conteúdo conforme Bardin (2016) permitiu identificar não apenas os conteúdos informacionais nas falas dos estudantes, mas também aspectos subjetivos relacionados ao engajamento, motivação e percepção de sentido da atividade, fundamentais para avaliar o impacto da metodologia adotada.

Quadro 3: Quadro de respostas da pergunta nº 6 do formulário posterior: “Descreva sucintamente, qual foi a sensação de construir os modelos de biomas em sala de aula”.

Foi uma sensação única.

Eu gostei, além de ter me divertido muito, eu aprendi muitas coisas interessantes.

Foi muito legal e divertido aprender sobre os biomas de uma forma diferente.

Foi muito bom, uma relação muito especial entre aluno e professor.

Foi ótimo, uma das melhores experiências que já tivemos dentro da sala de aula.

Foi muito bom, um momento de aprendizagem divertida em um momento de entrosamento da turma com o professor.

Foi divertido e ao mesmo tempo eu aprendi bastante.

Foi muito bom aprender dessa forma a gente aprendeu, se divertiu e ajudou foi uma experiência incrível.

Foi ótimo uma das melhores experiências que já tivemos dentro da sala de aula.

Sensação boa de aprendizagem, consigo definir certamente os biomas e mais importantes foi a aprendizagem.

Foi um momento muito incrível pois além de me divertir eu aprendi muito sobre os biomas, suas vegetações e as diversas espécies de animais que existem.

Foi divertido poder fazer um trabalho escolar de forma diferente do habitual em que apenas fazemos slides e apresentamos.

Foi uma aula diferente, onde podemos nos divertir um pouco ajudando o professor.

Foi incrível, eu aprendi muito sobre os biomas e podemos falar mais e mais sobre eles, a aula foi maravilhosa, eu aprendi muito deles e depois a gente planejou e pintamos.

Muito bom, além de ter mais conhecimento sobre os biomas tivemos momentos de lazer pois o ambiente era confortável de se estar.

Foi muito bom, uma aula bem divertida engraçada saindo mais da rotina das aulas tradicionais.

Fonte: Formulário aplicado aos estudantes, Silva, 2024. Org.: O autor, 2024.

A partir da análise de conteúdo das respostas fornecidas pelos estudantes, com base na metodologia de Bardin (2016), foi possível identificar categorias emergentes que revelam a percepção positiva quanto à proposta pedagógica vivenciada. As respostas destacam sentimentos como alegria, entusiasmo, aprendizagem significativa e quebra da rotina tradicional. A atividade prática de construção dos modelos de biomas foi compreendida como uma experiência marcante, diferente do formato expositivo habitual, gerando memórias afetivas e favorecendo o entrosamento entre colegas e professor.

Segundo Bardin, a análise temática busca identificar “núcleos de sentido” presentes nas falas dos participantes, e neste caso, observa-se que os estudantes valorizam metodologias ativas que promovem envolvimento emocional e cognitivo. Assim, a experiência descrita não

apenas contribuiu para a assimilação do conteúdo, mas também reforçou a importância de práticas pedagógicas que dialogam com o cotidiano e a vivência dos alunos.

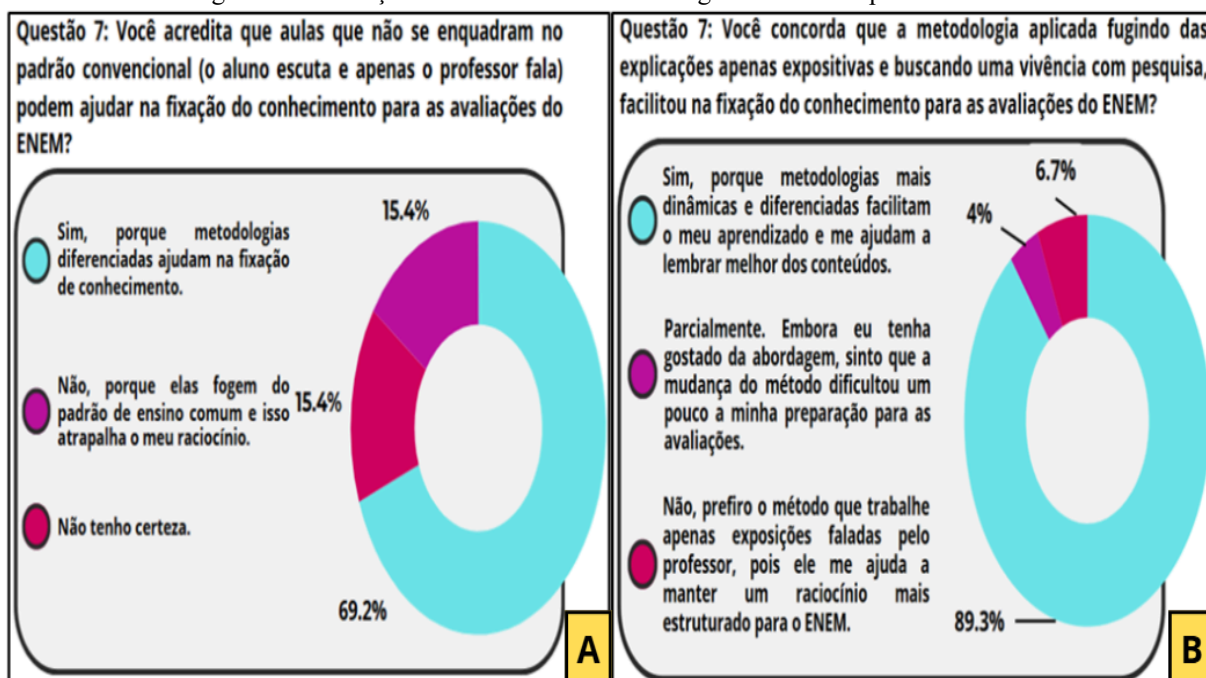
Na sétima questão (Figura 36) foi analisada a visão dos estudantes a respeito de metodologias que não estão alinhadas com o padrão expositivo do professor e sua eficiência para absorção dos conteúdos, principalmente para a avaliação do ENEM. Os dados apresentados nos gráficos (A) revelam uma dicotomia nas preferências dos estudantes em relação às metodologias de ensino.

Por um lado, observa-se uma adesão significativa, de (69,2%), à ideia de que aulas que fogem do padrão tradicional, com atividades mais dinâmicas e que envolvem o estudante na construção do conhecimento, nas palavras de Assunção e Silva (2020) a característica principal de uma abordagem por metodologias ativas de ensino é que o aprendiz passa a ter mais controle e participação efetiva na sala de aula, logo, podem ser mais eficazes para a fixação do conteúdo e, conseqüentemente, para o desempenho em avaliações como o ENEM, sendo reforçado pelos (89,3%) do segundo questionário (B), este índice se elevou provavelmente em detrimento das atividades propostas e da vivência proporcionadas.

A percepção de que metodologias diferenciadas, como as defendidas por Bacich e Moran (2018), são mais eficazes para a memorização e a construção significativa do conhecimento encontra respaldo nas ideias de Freire (1996) sobre a educação dialógica. Ao valorizar a autonomia do estudante e a problematização da realidade, ambas as perspectivas convergem para a necessidade de repensar as práticas pedagógicas, transformando a sala de aula em um espaço de diálogo, participação e conscientização, onde o conhecimento é construído coletivamente a partir da experiência e da reflexão crítica.

Ao se envolverem no processo de aprendizagem, os estudantes desenvolvem habilidades essenciais para o século XXI, como pensamento crítico, criatividade e colaboração. As metodologias ativas, além de potencializar essas competências, também aumentam o engajamento e a motivação, tornando o aprendizado mais dinâmico e significativo. Segundo Assunção; Silva (2020), essas metodologias fortalecem a construção independente e protagonista do conhecimento, promovendo uma aprendizagem mais participativa. Além de beneficiarem os estudantes individualmente, essas abordagens contemporâneas voltadas para a formação de cidadãos mais críticos, criativos e preparados para os desafios do mundo.

Figura 34: Avaliação da eficácia de uma abordagem alternativa para o ENEM.



Fonte: Silva, 2024.

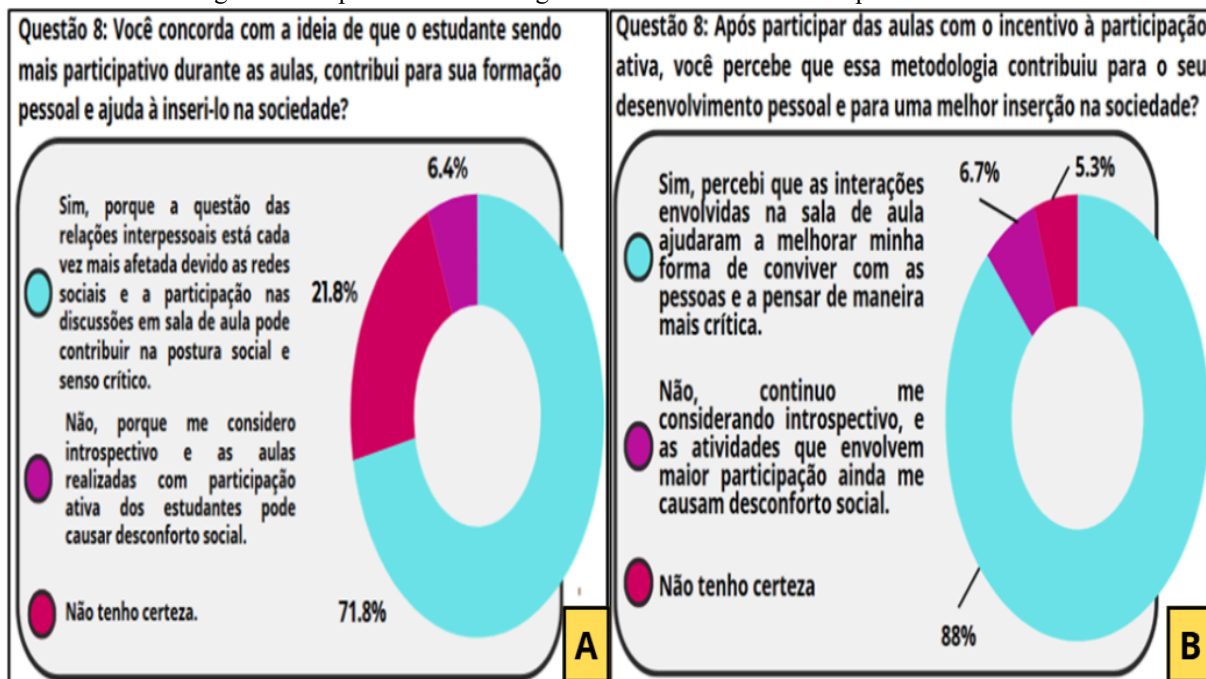
Na oitava questão, (Figura 37) os dois questionários apresentados oferecem um panorama interessante sobre a evolução da percepção dos estudantes em relação à participação ativa em sala de aula. No primeiro questionário, realizado antes da utilização de práticas pedagógicas que estimulam a participação, em (A) a maioria dos estudantes (71,8%) demonstrou compreender que ao participar mais ativamente durante as aulas pode melhorar sua capacidade de interação social. Este valor em (B) teve um acréscimo de (15,8%), ocorrendo um aumento razoável naqueles que percebem os benefícios da participação ativa. Aqueles que concordaram com a afirmação destacaram a importância das relações interpessoais e do desenvolvimento do senso crítico.

Ao invés de adotar práticas padronizadas, é fundamental que os professores empreendam esforços contínuos para criar e adaptar atividades pedagógicas, baseando-se em referenciais teóricos sólidos. Para Bacich e Moran (2018) essa abordagem, que valoriza a autonomia do docente e a diversidade das turmas, tem se mostrado eficaz em promover o engajamento dos estudantes, conforme evidenciado pelo dado que indica uma percepção positiva dos estudantes em relação às atividades propostas em sala de aula.

A análise comparativa dos dois questionários permite concluir que a participação ativa em sala de aula é um processo gradual, que exige tempo e dedicação tanto por parte dos professores quanto dos estudantes. A implementação de práticas pedagógicas que valorizem a

participação, aliada a um ambiente de aprendizagem colaborativo e significativo, contribui para que os estudantes desenvolvam habilidades sociais, cognitivas e aumentem sua autonomia. No entanto, é importante ressaltar que a mudança de percepção não ocorre de forma homogênea, e que ainda há um longo caminho a percorrer para que todos os estudantes se beneficiem dessa abordagem.

Figura 35: Impacto da metodologia ativa no desenvolvimento pessoal e social



Fonte: Silva, 2024.

Na questão 9, (Figura 38) os estudantes foram perguntados sobre localização geográfica, distribuição dos estados brasileiros e biodiversidade relacionada, em (A) a maioria dos estudantes (61,5%) disse que não tem conhecimento sobre os estados brasileiros no que tange a geografia e biodiversidade, que se limitam a compreender apenas as cidades circunvizinhas.

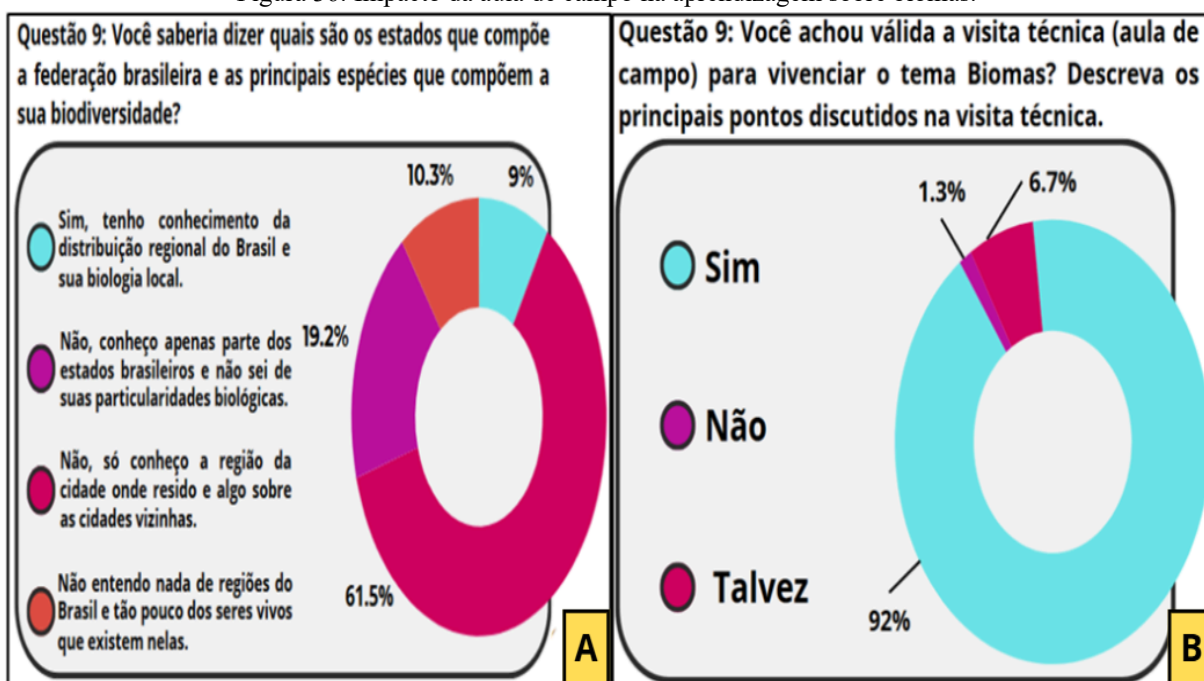
A maioria da população demonstra um desconhecimento significativo sobre as diferentes regiões do país e suas características biológicas. Essa situação é alarmante, pois a falta de conhecimento sobre o meio ambiente pode comprometer a conservação da biodiversidade e a formação de cidadãos engajados com questões socioambientais.

Apenas (9%) afirma conhecer algo sobre a distribuição dos estados e compreende a biodiversidade brasileira assim como a sua importância. Diversos fatores podem contribuir para essa lacuna no conhecimento, como deficiência no ensino de Geografia e Ciências, a

falta de interesse e acesso à informação de qualidade. A falta de interesse e acesso à informação também são desafios a serem superados.

É preciso criar estratégias para tornar o tema da biodiversidade mais atrativo e acessível à população, utilizando diferentes mídias e plataformas digitais. Diante da falta de conhecimento dos estudantes sobre a distribuição geográfica e a biodiversidade local, a realização de uma aula de campo se mostrou essencial. Essa atividade prática teve como objetivo principal enriquecer o aprendizado dos estudantes, proporcionando-lhes um contato direto com o ambiente natural e estimulando a observação e a compreensão dos processos ecológicos.

Figura 36: Impacto da aula de campo na aprendizagem sobre biomas.



Fonte: Silva, 2024

A estratégia utilizada para estabelecer uma conexão entre os dois questionários foi trazer a questão da vivência com o meio ambiente, proporcionando a aula de campo, assim facilitando discussões sobre a biodiversidade. Nesse contexto, para avaliar o aproveitamento relacionado à visita foi solicitado também na questão (9) que os estudantes expressassem o que acharam deste momento em que foi possível realizar uma aula no ambiente fora da escola. Algumas respostas foram selecionadas e estão representadas no Quadro 4.

Quadro 4: Quadro de respostas da pergunta nº 9 do formulário posterior: Você achou válida a visita técnica (aula de campo) para vivenciar o tema Biomas descreva os principais pontos discutidos nesta aula.

Sim, eu achei importante a discussão sobre a preservação dos biomas.

Sim, gostei de ter conhecido o parque das dunas, conheci espécies diferentes e gostei da explicação que nos deram.

Sim, eu conheci muitos animais e o ambiente.

Sim, eu conheci melhor a vegetação do local e as espécies de animais que podem ser encontradas também.

Sim, os principais pontos foram os animais, as plantas e a distribuição geográfica na região.

Sim, foi mostrado os animais e alguns tipos de espécies de plantas, depois andamos pelo parque e vimos várias outras espécies de seres vivos.

Sim, nós fomos conhecer os animais e a vegetação do bioma mata Atlântica, além de curiosidades do parque.

Sim, aprendemos mais sobre os biomas, sua vegetação e os animais, e o mais legal foi a forma descontraída que o professor usou para nos ensinar.

Sim, aprendemos de uma forma mais descontraída sobre biomas vegetação e sobre os animais. Foi uma forma diferente, mas melhor para nós jovens aprendermos.

Sim, poder ver e tocar ajudou muito no entendimento.

Fonte: Formulário aplicado aos estudantes, Silva, 2024. Org.: O autor, 2024.

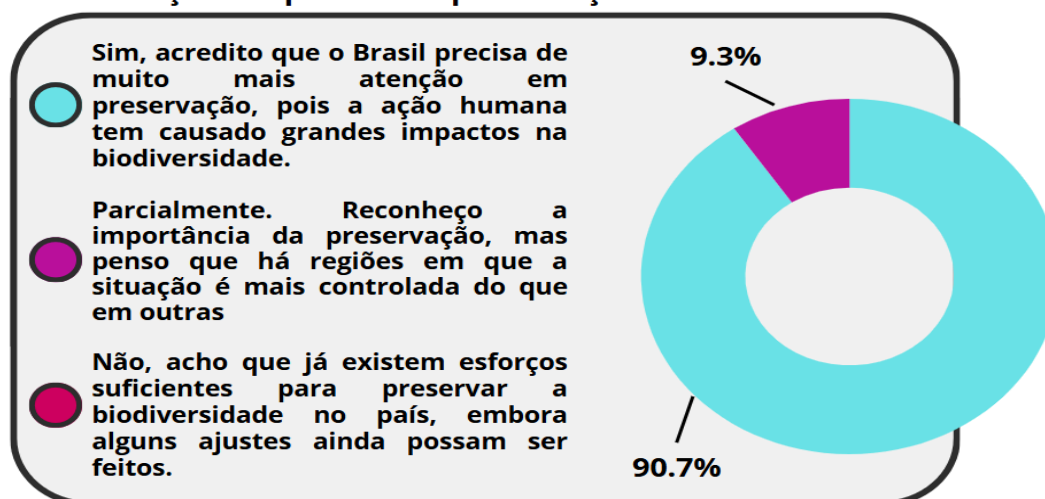
Através do segundo questionário (B), buscou-se avaliar a efetividade da visita, coletando dados sobre a percepção dos estudantes em relação à atividade e identificando os principais aprendizados adquiridos. Afirma-se que (92%) dos estudantes validou a aula de campo como uma experiência positiva, em decorrência do planejamento programado para o evento, organização dos preparativos, as informações obtidas tanto pelos funcionários do Parque das Dunas, quanto do professor responsável. Percebe-se que a aula de campo, permitiu aos estudantes estabelecerem uma conexão mais profunda com a biodiversidade da região, compreendendo a importância de sua preservação.

A décima questão (Figura 40) não possui relação comparativa com o questionário prévio, foi optado por focar na questão preservação ambiental, com ênfase na ação antrópica e na necessidade de incentivar a consciência ambiental. Os resultados deste questionário revelam uma ampla compreensão dos estudantes brasileiros sobre a necessidade de proteger o meio ambiente. Quando foram questionados sobre a relação entre a ação humana e a biodiversidade, uma maioria de (90,7%) dos estudantes concordou que o Brasil precisa intensificar seus esforços de preservação ambiental.

Após os trabalhos realizados pelos estudantes neste projeto, o senso crítico e o acesso

à informação advindo do processo investigativo, podem ter incentivado a ideologia de preservação ambiental. Essa percepção demonstra uma crescente conscientização dos estudantes acerca dos impactos da atividade humana sobre o meio ambiente e da importância de adotar medidas para proteger a biodiversidade do país.

Figura 37: Comparação entre a percepção dos estudantes sobre a situação ambiental do Brasil.
Questão 10: Analisando a relação da biodiversidade com a ação antrópica, você concorda que o território brasileiro necessita de mais atenção na questão da preservação ambiental?



Fonte: Silva, 2024.

No entanto, o questionário também revela que uma pequena parcela dos estudantes (9,3%) acredita que os esforços de preservação já são suficientes. Essa divergência de opiniões pode estar relacionada a diferentes fatores, como a percepção de que as políticas ambientais atuais são adequadas ou a subestimação dos impactos da ação humana sobre o meio ambiente.

5.5 Elaboração do Produto Educacional

Com o fim das atividades propostas neste trabalho, foi produzido um Manual do Produto Educacional, fruto das experiências adquiridas ao longo da sequência didática. Este manual tem como objetivo principal possibilitar que outros educadores possam replicar as atividades realizadas. O documento (Apêndice I) apresenta um passo a passo detalhado das etapas, incluindo a descrição dos materiais utilizados, os custos envolvidos, os procedimentos realizados e os objetivos a serem realizados, garantindo uma aplicação clara e eficaz.

Para fornecer uma descrição ilustrativa das atividades metodológicas ao longo do processo de construção deste trabalho, a Figura 38 exemplifica as principais etapas do desenvolvimento. Ela é apresentada para facilitar a compreensão das etapas-chaves do

possível em todas as realidades escolares. Por fim, o engajamento dos demais professores é um fator determinante para o sucesso de propostas interdisciplinares. A falta de articulação entre as áreas pode dificultar a construção de um plano integrado e produtivo. Assim, reforça-se a importância do trabalho colaborativo, do planejamento coletivo e da valorização de iniciativas que promovam a interdisciplinaridade de forma efetiva e significativa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo principal favorecer a percepção dos estudantes quanto às interações entre fauna e flora das diferentes regiões do Brasil, por meio de uma abordagem investigativa, centrada na construção colaborativa de um modelo didático representando os biomas nacionais. As estratégias utilizadas incluíram a aplicação de jogos educativos, atividades de pesquisa, montagem de modelos tridimensionais e a realização de aulas de campo. Em conjunto, essas ações mostraram-se complementares e eficazes, compondo uma proposta metodológica promissora e passível de replicação em outras realidades escolares.

Essa combinação de estratégias proporcionou uma experiência de aprendizagem mais rica e significativa, despertando o interesse dos estudantes e favorecendo a construção de conceitos essenciais ao projeto, como “Você sabe o que é um bioma?” e “Você compreende o conceito de biodiversidade?”. A percepção dessa aprendizagem foi confirmada pelos dados do segundo questionário, no qual 81,3% dos estudantes afirmaram ser capazes de definir o que é um bioma e 98,7% reconheceram quantos existem no Brasil — um avanço expressivo em relação aos dados prévios. Já a compreensão do conceito de biodiversidade subiu de 41% para 62,7% após as atividades. As falas e observações registradas evidenciaram uma ampliação da consciência ambiental dos estudantes, com destaque para seu potencial como multiplicadores do conhecimento adquirido.

Apesar dos resultados positivos, algumas limitações merecem destaque, tal como o número elevado de estudantes por turma exigiu maior organização para garantir a participação ativa de todos. O tempo disponível no calendário escolar também foi um fator restritivo, comprometendo a execução de atividades mais complexas, como a montagem dos modelos tridimensionais e a realização de aulas de campo. Adicionalmente, a infraestrutura limitada, como o acesso insuficiente à internet e a ausência de salas de informática, impactou negativamente a etapa de pesquisa e o uso de recursos digitais.

Esses desafios evidenciam a importância de um trabalho interdisciplinar bem estruturado, capaz de otimizar o uso do tempo e dos recursos disponíveis, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem. Recomenda-se que propostas semelhantes considerem essas limitações desde o planejamento, buscando adaptar as estratégias às condições locais, fomentar a colaboração entre professores e explorar criativamente os recursos acessíveis, sempre valorizando o protagonismo estudantil.

Considerando os resultados alcançados, sugere-se o desenvolvimento de novos materiais didáticos complementares e participativos, como vídeos, animações e jogos digitais, que possam ampliar o acesso ao conteúdo e enriquecer as experiências de aprendizagem. Além disso, propõe-se a criação de uma plataforma online para a divulgação dos materiais produzidos pelos estudantes, incentivando a troca de práticas e a colaboração entre escolas e instituições de ensino.

Por fim, destaca-se que a adoção de metodologias ativas exige investimento contínuo na formação de professores. Para Santos (2023), no cenário educacional contemporâneo, a formação docente é peça-chave para a melhoria da qualidade do ensino. Nesse sentido, a longo prazo, os programas de formação continuada, como cursos de capacitação, mestrados e doutorados profissionais, são essenciais, como também reforçam Nogueira e Borges (2021). Somado a isso, torna-se indispensável a criação de um ambiente escolar que valorize a inovação, incentive a experimentação e disponibilize os recursos necessários para o desenvolvimento de projetos interdisciplinares, garantindo o avanço da educação para além dos modelos tradicionais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, I. C.; MENDES, L. C.; ROCHA, R. S. **As tecnologias da informação e comunicação no ensino de Biologia: Aproximações teóricas**. Research, Society and Development, v. 10, n. 3, e59610313822, 2021. Disponível em: Link. Acesso em: 12 set. 2024.
- ALVES, J. F.; SILVA, L. B.; REIS, D. A. **Reflexões sobre metodologias do ensino de Biologia**. Research, Society and Development, v. 9, n. 8, e850985951, 2020. Disponível em: Link. Acesso em: 18 ago. 2024.
- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências**. Ciências & Educação, Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: Link. Acesso em: 10 mar. 2025.
- ASSUNÇÃO, B. G.; SILVA, J. T. **Metodologias Ativas: uma reflexão sobre a**

aprendizagem na atualidade. CONEDU VII Congresso Nacional de Educação. Disponível em: Link. Acesso em: 22 fev. 2025.

AUGUSTO, T. G. S.; et al. **Interdisciplinaridade: concepções de professores da área de ciências da natureza em formação em serviço.** *Ciência & Educação* 10(2):277-289, 2004. Disponível em: Link. Acesso em: 10 set. 2024.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018. Disponível em: Link. Acesso em: 07 set. 2024.

BETTIO, L. S.; et al. **Utilização de maquetes 3D como recurso didático ao ensino de Biologia.** *Scientia Prima*, v. 6, n. 1, p. 160-171, maio 2019. Disponível em: Link. Acesso em: 10 fev. 2025.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília/DF, 2017. Disponível em: Link. Acesso em: 01 mai. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 27833, 23 dez. 1996. Disponível em: Link. Acesso em: 29 abr. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular – Educação é a base.** Brasil, 2018. Disponível em: Link. Acesso em: 01 mai. 2023;

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. **Biomass.** Brasil, 2023. Disponível em: Link. Acesso em: 23 abr. 2023;

CAMPOS, C. R. P. **Aulas de campo para alfabetização científica: práticas pedagógicas escolares.** Vitória: Ifes, Divipop, volume 6, 2015. Disponível em: Link. Acesso em: 20 nov. 2024.

CARLETO, E. A. **Aprendendo história com as brincadeiras e os brinquedos infantis de hoje e de outras épocas: uma proposta pedagógica.** *Revista Olhares e Trilhas*. Ano XIII –nos 15 e 16- 2012. Disponível em: Link. Acesso em

CASTRO, L. R. B.; et al. **Os Biomass Brasileiros à luz da Base Nacional Comum Curricular.** *Rev. Pemo, Fortaleza*, v.5, e510167, 2023. Disponível em: Link. Acesso em: 12 fev. 2025.

COLLI, P. L. G.; BASTOS, V. C.; ANDRADE, M. A. B. S. **O papel da Evolução Biológica no ensino de Biologia a partir da visão de professores.** *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática*, v. 18, n. 41, p. 237-254, 2022. Disponível em: Link. Acesso em: 08 set. 2024.

CZIGEL, E.; MONDINI, F.; PAVANELO, E. **A base nacional comum curricular (BNCC) e a organização da matemática no ensino fundamental.** *Revista Pesquisa Qualitativa*. São Paulo (SP), v.7, n.15, p. 356-369, dez. 2019. Disponível em: Link. Acesso em: 08 set. 2024.

DANTAS, A. P. J.; et al. **Importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia**. In: Congresso Nacional de Educação. 2016. Disponível em: Link. Acesso em: 10 fev 2025.

DEMO, P. SILVA, R. A. **Protagonismo estudantil**. ORG & DEMO, Marília, v. 21, n. 1, p. 71-92, Jan./Jun., 2020. Disponível em: Link. Acesso em: 08 set. 2024.

DEUS, P. H. M.; ROQUE, F. **Aulas de campo como estratégia para o ensino de educação ambiental**. Revista Prática Docente, 5, 2020. Disponível em: Link. Acesso em: 28 nov. 2024.

DIAS, T. R. L. S. C.; et al. **Fauna do Parque das Dunas: guia fotográfico**. Natal: IDEMA, 2021. Disponível em: Link. Acesso em: 01 nov. 2024.

DUARTE, S. G.; et al. **Experiência interdisciplinar na educação básica e na formação de professores: Artes, Biologia e Geociências**. Campinas/SP. Terræ Didática, 14(3), 245-255. 2018. Disponível em: Link. Acesso em: 08 set. 2024.

EGÍDIO, J. A. F.; et al. **Importância de aulas práticas no ensino de biologia na concepção de futuros docentes**. Revista Práxis, v. 13, n. 26, dezembro, 2021. Disponível em: Link. Acesso em: 16 fev. 2025.

EITERER, C. L.; MEDEIROS, Z. **Metodologia da pesquisa em educação**. Belo Horizonte: UFMG – Faculdade de Educação, 2010. Disponível em: Link. Acesso em: 08 abr. 2025.

FREIRE. P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: Link. Acesso em: 08 abr. 2025.

GOMES, C. A.; CARNIELLI, B. L. **Expansão do ensino médio: temores sobre a educação de jovens e adultos**. Universidade Católica de Brasília e Unesco, 2003. Disponível em: Link. Acesso em: 08 abr. 2025.

GONÇALVES, H. I. F. **Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino da Geografia**. Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2021. Disponível em: Link. Acesso em: 12 fev. 2025.

GOYA, P. R. L.; VENTURI, B. P. V.; GUANAES, A. R. G. M. **Projeto biomas – a cultura brasileira em evidência**. X Congresso Internacional sobre formação de Professores de Ciências. Disponível em: Link. Acesso em: 12 fev. 2025.

GROW. (s.d.). **Super Trunfo [Jogo Super Trunfo Aves]**. São Bernardo do Campo, São Paulo. Disponível em: Link. Acesso em: 01 mai. 2023;

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), **Censo Brasileiro de 2021, Cidades e Estados**. Ceará-Mirim: IBGE, 2021. Disponível Link. Acesso em: 06 mai. 2023;

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE (IDEMA). **Parque das Dunas**. Disponível em: Link. Acesso em: 10 mar. 2025.

JOLY, C. A.; et al. **Diagnóstico da pesquisa em biodiversidade no Brasil**. Revista USP, p.

114-133, 2011. Disponível em: Link. Acesso em: 14 ago. 2024;

JUNIOR, J. F. C. **A importância da educação como ferramenta para enfrentar os desafios da sociedade da informação e do conhecimento.** Revista Convergências: estudos em Humanidades Digitais – v. 01, n. 01, p. 127-144, jan./abr. 2023. Disponível em: Link. Acesso em: 13 mar. 2025.

KAUANO, R. V.; MARANDINO, M. **Paulo Freire na educação em ciências naturais: tendências e articulações com a alfabetização científica e o movimento CTSA.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 22, e35064, p. 1-28, 2021. Disponível em: Link. Acesso em 11 ago. 2024;

KAWASAKI, C. S.; OLIVEIRA, L. B. **Biodiversidade e educação: as concepções de biodiversidade dos formadores de professores de biologia.** IV encontro nacional de pesquisa em educação em ciências. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, 2005. Disponível em: Link. Acesso em: 08 mar. 2025.

LORENZON, M.; BARCELLOS, G. B.; SILVA, J. **Alfabetização científica e pedagogia libertadora de Paulo Freire: articulações possíveis.** Signos, ano 36, n. 1, p. 71-85, 2015. Disponível em: Link. Acesso em: 11 ago. 2024;

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica** / 8. ed. – São Paulo: Atlas, 2017. Disponível em: Link. Acesso em: 17 fev. 2025.

MARQUES, L.; PRAIA, J. **Educação em Ciência: atividades exteriores à sala de aula.** TERRÆ DIDÁTICA 5(1):10-26, 2009. Disponível em: Link. Acesso em: 17 fev. 2025.

MASSOLA, G. **WhatsApp, Google Drive e mapa conceitual: algumas possibilidades com uso de dispositivos digitais para promover inclusão digital e autonomia da aprendizagem para a Educação Técnica Integrada ao Ensino Médio.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.3, 2021. Disponível em: Link. Acesso em: 16 fev. 2025.

MATOS, E. C. A.; LANDYM, M. **O Bioma Caatinga em Livros Didáticos de Ciências nas Escolas Públicas do Alto Sertão Sergipano.** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.7, n.2, p.137-154, novembro 2014 ISSN 1982-5153 137. Disponível em: Link. Acesso em: 30 nov. 2024.

MEC. **Orientações Curriculares Para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: 2006. v. 2. Disponível em: Link. Acesso em: 08 mar. 2025.

NASCIMENTO, P. T. B.; et al. **Educação ambiental e projetos interdisciplinares: um olhar sob os anos finais do ensino fundamental.** Revista Brasileira de Meio Ambiente, v.2, nº1, 18-26, 2018. Disponível em: Link. Acesso em: 09 set. 2024

NOGUEIRA, A. L.; BORGES, M. C. **A BNC-formação e a formação continuada de professores.** Revista *on line* de Política e Gestão Educacional, Araraquara, v. 25, n. 1, p. 188-204, jan./abr. 2021. Disponível em: Link. Acesso em: 14 mar. 2025.

NUNES, M. M.; LEHN, C. R. **Educação ambiental e preservação da biodiversidade: relato de um estudo de caso em distintas realidades escolares.** Revbea, São Paulo, V. 17, No6:498-511, 2022. Disponível em: Link. Acesso em: 08 out. 2024.

OLIVEIRA, N. N. S.; PISCHETOLA, M. **Perspectivas didáticas na nova ecologia dos meios: um estudo em escolas públicas do Rio de Janeiro**. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Brasil, 2019. Disponível em: Link. Acesso em: 08 abr. 2025.

PELIÇÃO, C.; DORO, J. L. P.; PEREIRA, J. C. G. **A importância da interdisciplinaridade entre Biologia e Arte para o ensino-aprendizagem de jovens alunos do Ensino Médio: uma revisão sistemática**. Cadernos do Aplicação, v. 34, n. 1, Porto Alegre | jan.-jun. 2021. Disponível em: Link. Acesso em: 22 fev. 2025.

PERRENOUD, P. **Pedagogia diferenciada: das intenções à ação**. Porto Alegre: Artmed, 2000. Disponível em: Link. Acesso em: 08 abr. 2025.

PIFFERO, E. L. F.; et al. **Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio**. Ensino & Pesquisa, União da Vitória, v. 18, nº2, 2020. p. 48-63, mai/jul, 2020. Disponível em: Link. Acesso em: 08 set. 2024.

PIRES, M. F. C. **Multidisciplinaridade, Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade no Ensino**. Revista do IV Circuito PROGRAD: As disciplinas de seu curso estão integradas? UNESP. São Paulo, 1996. Disponível em: Link. Acesso em: 12 fev. 2025.

PROENÇA, M. S.; DAL-FARRA, R. A.; OSLAJ, E. U. **Espécies nativas e exóticas e educação ambiental**. In: 7º Congresso Mundial de Educação Ambiental, 2013. Disponível em: [Link](#). Acesso em: 08 abr. 2025.

PROENÇA, M. S.; DAL-FARRA, R. A.; OSLAJ, E. U. **Espécies Nativas e Exóticas no Ensino de Ciências: uma Avaliação do Conhecimento dos Estudantes do Ensino Fundamental**. Contexto & Educação, Editora Unijuí. Ano 32 nº 103 Set./Dez. 2017. Disponível em: Link. Acesso em: 08 mar. 2025.

RESNICK M. **Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos**. Porto Alegre: Penso, 2017.

ROCHA, R. V.; ARAUJO, R. B. **Metodologia de Design de Jogos Sérios para Treinamento: Ciclo de vida de criação, desenvolvimento e produção**. Departamento de Computação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 2013. Disponível em: Link. Acesso em: 30 nov. 2024.

ROCHA, R. V.; RODRIGUES, M. S. **Jogo didático como facilitador para o ensino de Biologia no ensino médio**. CIPPUS. Canoas, v. 8, n. 2, 2018. Disponível em: [Link](#). Acesso em: 30 nov. 2024.

SANTOS, G. S. **O papel da formação continuada no desenvolvimento dos professores de ciências a partir de suas percepções**. Universidade de Taubaté. Taubaté, 2023. Disponível em: Link. Acesso em: 14 mar. 2025

SANTOS, J. R.; SILVA, A. C. **Uma análise discursiva do livro didático de Biologia na Educação para jovens e adultos**. Dossiê: Educação como Direito Humano e Social. Dialogia, São Paulo, n.35, p. 7-21, maio/ago. 2020. Disponível em: Link. Acesso em: 28 nov. 2024.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola**. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 17, n.

especial, p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: Link. Acesso em: 11 ago. 2024;

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: Link. Acesso em: 11 ago. 2024;

SCHOEN-FERREIRA, T. H. **A adolescência e a formação da identidade: uma proposta de avaliação e intervenção**. Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: Link. Acesso em: 15 jun. 2024.

NASCIMENTO-SCHULZE, C. M. **Um estudo sobre alfabetização científica com jovens catarinenses**. Psicologia: Teoria e Prática, vol. 8, núm. 1, 2006, pp. 95-117. Disponível em: Link. Acesso em: 10 mar. 2025.

NASCIMENTO-SCHULZE, C. N.; CAMARGO, B.; WACHELKE, J. **Alfabetização científica e representações sociais de estudantes de ensino médio sobre ciência e tecnologia**. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Arquivos Brasileiros de Psicologia, v. 58, n. 2, 2006. Disponível em: Link. Acesso em: 11 ago. 2024;

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, DA CULTURA, DO ESPORTE E DO LAZER. **Referencial Curricular do Ensino Médio Potiguar**. Natal, 2021.

SILVA, E. F; FERREIRA, R. N. C; SOUZA, E. J. **Aulas Práticas de Ciências Naturais: O Uso do Laboratório e a Formação Docente**. Educação: Teoria e Prática/ Rio Claro, SP/ v. 31, n.64/2021. Disponível em: Link. Acesso: 16 fev. 2025.

TEIXEIRA, F. M. **Alfabetização Científica: Questões para Reflexão**. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2013. Disponível em: Link. Acesso em: 14 fev. 2025.

TOMELIN, K. **A resistência dos estudantes a métodos ativos**. Revista Ensino Superior, 2021. Disponível em: Link. Acesso em: 22 fev. 2025.

TRISTÃO, I. B.; LAURENTI, L. P. **Duelo das espécies: biomas do Brasil**. DOPPEL STORE COMERCIO DE VESTUARIOS E SERIGRAFIA. Curitiba, 2014. Disponível em: Link. Acesso em: 23 abr. 2023;

VIVEIRO, A. A. **Atividades de campo no ensino das ciências: investigando concepções e práticas de um grupo de professores**. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2006. Disponível em: Link. Acesso em: 10 mar. 2025.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. **Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar**. Ciência em tela – volume 2, número 1 – 2009. Disponível em: Link. Acesso em: 10 mar. 2025.

VOLKWEISS, A.; et al. **Protagonismo e participação do estudante: desafios e possibilidades**. Educação Por Escrito, Porto Alegre, v. 10, n. 1, jan.-jun. 2019. Disponível em: Link. Acesso em: 17 fev. 2025.

ZABALA, A. **A Prática Educativa Como educar**. Porto Alegre, 1998. Disponível em: Link. Acesso em: 11 abr. 2025.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. **Mapeando as macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil**. Brasília: ICMBio, 2011. Disponível em: Link. Acesso em: 29 abr. 2025.

RIBAS, A. C. O.; et al. **O uso do aplicativo QR Code como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem**. Ensaio Pedagógicos, v. 7, n. 2, 2017. Disponível em: Link. Acesso em: 29 abr. 2025.

VIEIRA, C.; COUTINHO, C. **Usando QR code no cenário de aulas gamificadas**. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE)**, 2013, Campinas. *Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. Campinas: SBC, 2013. Disponível em: Link. Acesso em: 29 abr. 2025.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem ativa com significado**. Revista Espaço Pedagógico, v. 29, n. 2, p. 405-416, 2022. Disponível em: Link. Acesso em: 29 abr. 2025.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: histórico, teoria e pesquisa**. Campinas: Papirus, 1994. Disponível em: Link. Acesso em: 29 abr. 2025.

APÊNDICES

Apêndice A: Questionário prévio para as atividades deste trabalho.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA
ESCOLA ESTADUAL INTERVENTOR UBALDO BEZERRA DE MELO
DISCIPLINA DE BIOLOGIA
PROFESSOR RAÍ LIMA



Questionário de sondagem para os estudantes que fazem parte do projeto CONSTRUÇÃO INTERATIVA DE MODELO BIOGEOGRÁFICO PARA ANÁLISE INVESTIGATIVA DOS BIOMAS BRASILEIROS. Esta atividade tem como objetivo esclarecer qual o conhecimento prévio dos estudantes a respeito da temática no projeto que aborda a biodiversidade dos biomas brasileiros.

Idade: _____ anos.

Gênero: masculino () / feminino () / Outro ou prefiro não dizer ().

3ª série: A () / B ()

Questão 1: Você, durante a sua vida escolar, já escutou em sala de aula algum professor falar sobre biomas.

() Sim.

() Não

() Não tenho certeza

Questão 2: Você sabe o que é um bioma?

() Sim

() Não

() Não tenho certeza

Questão 3: Você sabe quantos biomas existem no Brasil?

() Sim, quantos _____.

() Não

Questão 4: Você acredita que o assunto biomas trabalhado na forma de jogos e modelo didático 3D pode alcançar resultados diferentes no aprendizado?

() Sim, porque uma aula aplicada de forma diferenciada com apresentações e práticas realizadas pelos estudantes é mais atrativa.

() Não, porque eu sou acostumado com a metodologia tradicional de leitura e com as explicações focadas no professor.

() Não tenho certeza.

Questão 5: Você compreende o conceito de biodiversidade e sua distribuição pelo país?

() Sim, eu sei o que significa biodiversidade e entendo que existem seres vivos que se distribuem de forma diferente ao longo do território.

() Não, contudo eu sei que se trata das diferentes formas de vida, mas não compreendo como ela ocorre ao longo da faixa territorial do país.

() Não, eu não compreendo o conceito e não entendo quase nada sobre regionalização dos seres vivos no país.

Questão 6: Marque um X nas opções que você acredita serem os biomas brasileiros.

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Bioma de Mata atlântica | <input type="checkbox"/> Bioma de Deserto |
| <input type="checkbox"/> Bioma de Tundra | <input type="checkbox"/> Bioma de Cerrado |
| <input type="checkbox"/> Bioma de Savana | <input type="checkbox"/> Bioma Amazônico |
| <input type="checkbox"/> Bioma dos Pampas | <input type="checkbox"/> Bioma de Geleiras |
| <input type="checkbox"/> Bioma de Caatinga | <input type="checkbox"/> Bioma de Pantanal |
| <input type="checkbox"/> Bioma de Taiga | <input type="checkbox"/> Bioma de Floresta temperada |

Questão 7: Você acredita que aulas que não se enquadram no padrão convencional (o aluno escuta e apenas o professor fala) podem ajudar na fixação do conhecimento para as avaliações do ENEM?

- ☐ Sim, porque metodologias diferenciadas ajudam na fixação de conhecimento.
- ☐ Não, porque elas fogem do padrão de ensino comum e isso atrapalha o meu raciocínio.
- ☐ Não tenho certeza.

Questão 8: Você concorda com a ideia de que o estudante sendo mais participativo durante as aulas, contribui para sua formação pessoal e ajuda à inseri-lo na sociedade?

- ☐ Sim, porque a questão das relações interpessoais está cada vez mais afetada devido as redes sociais e a participação nas discussões em sala de aula pode contribuir na postura social e senso crítico.
- ☐ Não, porque me considero introspectivo e as aulas realizadas com participação ativa dos estudantes pode causar desconforto social.
- ☐ Não tenho certeza.

Questão 9: Você saberia dizer quais são os estados que compõe a federação brasileira e as principais espécies que compõem a sua biodiversidade?

- ☐ Sim, tenho conhecimento da distribuição regional do Brasil e sua biologia local.
- ☐ Não, conheço apenas parte dos estados brasileiros e não sei de suas particularidades biológicas.
- ☐ Não, só conheço a região da cidade onde resido e algo sobre as cidades vizinhas.
- ☐ Não entendo nada de regiões do Brasil e tão pouco dos seres vivos que existem nelas.

Questão 10: Você concorda que o ensino da escola pública em que estuda, deveria ter mais aulas que possibilitassem o estudante vivenciar o mundo real de seu cotidiano, com práticas, discussões e visitas técnicas (aulas de campo)?

- ☐ Sim, porque não me sinto motivado a ir para a escola todos os dias sabendo que o método de ensino dos professores é repetitivo e enfadonho.
- ☐ Sim, porque seria mais fácil de construir conhecimento a partir de aulas diferenciadas.
- ☐ Não, porque o método de ensino utilizado pelo professor me conforta e é bom.
- ☐ Não, porque aulas diferentes podem desencadear mais trabalho para o estudante.

Apêndice B: Questionário posterior a aplicação das atividades deste trabalho.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA
ESCOLA ESTADUAL INTERVENTOR UBALDO BEZERRA DE MELO
DISCIPLINA DE BIOLOGIA
PROFESSOR RAÍ LIMA



Questionário de finalização das atividades para os estudantes que fazem parte do projeto de nome CONSTRUÇÃO INTERATIVA DE MODELO DE BIODIVERSIDADE DISTRIBUIDA PARA ANÁLISE INVESTIGATIVA DOS BIOMAS BRASILEIROS. Liberado pelo Conselho de Ética/UFPB nº 6.528.005. Esta atividade tem como objetivo avaliar as novas percepções dos estudantes a respeito da temática abordada no projeto. Declaro que os dados obtidos na pesquisa serão utilizados exclusivamente para esse fim, mantendo o sigilo das informações e garantindo o anonimato dos participantes.

Idade: _____ anos.

Gênero: masculino () / feminino () / Outro ou prefiro não dizer ().

3ª série: A () / B ().

Questão 1: Agora que você já teve contato com este projeto, você conseguiria discutir algo de forma positiva, com seus colegas e familiares sobre os biomas brasileiros?

- () Sim, sinto-me preparado(a) para discutir os biomas brasileiros de forma positiva e com exemplos claros.
 () Sim, embora ainda tenha dificuldades em falar sobre os biomas brasileiros com confiança.
 () Não tenho certeza, talvez eu consiga discutir alguns aspectos, mas não me sinto totalmente preparado(a).
 () Não consigo discutir sobre esse tema.

Questão 2: Após as atividades realizadas você consegue definir claramente o que um bioma? Após sua resposta, favor tentar definir o que é um bioma nas linhas abaixo.

- () Sim () Não () Não tenho certeza

Questão 3: Com o trabalho que foi realizado analisando o território brasileiro, você pode afirmar que o Brasil possui quantos biomas?

- () Afirmo que são _____ biomas.
 () Não, ainda não possuo certeza.

Questão 4: Você acredita que o assunto biomas que foi trabalhado de em sala de aula com metodologia diferenciada do método expositivo, fez você alcançar melhores resultados no aprendizado?

- () Sim, eu fui capaz de aprender muito mais e de forma consistente sobre os biomas brasileiros.
 () Não, a metodologia aplicada me deixou desconfortável e a proposta não me fez aprender bem.
 () Não tenho certeza.

Questão 5: Você hoje, consegue compreender melhor os conceitos de biodiversidade e sua distribuição pelo país?

- () Sim, entendo o conceito de biodiversidade e como as espécies se distribuem nos biomas brasileiros.
 () Parcialmente, entendo o que é biodiversidade, mas tenho dificuldades com a distribuição das espécies no país.
 () Não, ainda não compreendo o conceito nem como ocorre a distribuição dos seres vivos nos biomas.

Questão 6: Descreva sucintamente, qual foi a sensação de construir os modelos de biomas em sala de aula:

Questão 7: Você concorda que a metodologia aplicada fugindo das explicações apenas expositivas e buscando uma vivência com pesquisa, facilitou na fixação do conhecimento para as avaliações do ENEM?

- ☐ Sim, porque metodologias mais dinâmicas e diferenciadas facilitam o meu aprendizado e me ajudam a lembrar melhor dos conteúdos.
- ☐ Parcialmente. Embora eu tenha gostado da abordagem, sinto que a mudança do método dificultou um pouco a minha preparação para as avaliações.
- ☐ Não, prefiro o método que trabalhe apenas exposições faladas pelo professor, pois ele me ajuda a manter um raciocínio mais estruturado para o ENEM.

Questão 8: Após participar das aulas com o incentivo à participação ativa, você percebe que essa metodologia contribuiu para o seu desenvolvimento pessoal e para uma melhor inserção na sociedade?

- ☐ Sim, percebi que as interações envolvidas na sala de aula ajudaram a melhorar minha forma de conviver com as pessoas e a pensar de maneira mais crítica.
- ☐ Não, continuo me considerando introspectivo, e as atividades que envolvem maior participação ainda me causam desconforto social.
- ☐ Não tenho certeza.

Questão 9: Você achou válida a visita técnica (aula de campo) para vivenciar o tema Biomas? Descreva os principais pontos discutidos na visita técnica.

- ☐ sim / ☐ não / ☐ talvez.

Questão 10: Analisando a relação da biodiversidade com a ação antrópica, você concorda que o território brasileiro necessita de mais atenção na questão da preservação ambiental?

- ☐ Sim, acredito que o Brasil precisa de muito mais atenção em preservação, pois a ação humana tem causado grandes impactos na biodiversidade.
- ☐ Parcialmente. Reconheço a importância da preservação, mas penso que há regiões em que a situação é mais controlada do que em outras.
- ☐ Não, acho que já existem esforços suficientes para preservar a biodiversidade no país, embora alguns ajustes ainda possam ser feitos.

Apêndice C: Tutorial para a aplicação do jogo duelo das espécies em sala de aula.

Sobre as regras do jogo

A seguir serão detalhadas as regras do jogo clássico proposto pela ©Doppel Store e as adaptações realizadas para a aplicação em sala de aula como um recurso didático de aprendizagem lúdica (GROW, 2023).

- Propõe-se que os estudantes se juntem em grupos de no máximo quatro estudantes (ou que se jogue individualmente) a depender da quantidade de estudantes na turma.
- São formados (6) grupos e cada um deles irá receber 15 cartas do monte que foi embaralhado e as cartas serão distribuídas, (totalizando as 90 cartas do jogo) sendo a competição padrão, independente dos participantes por grupo.

Cada equipe receberá um tabuleiro, que representará um dos seis biomas existentes e decide-se na sorte qual o grupo que irá iniciar o jogo. O jogador à esquerda do distribuidor de cartas escolhe uma das “características” da carta superior do seu conjunto e a declara em voz alta. Em seguida, os jogadores, um de cada vez, revelam o valor correspondente a essa característica em suas cartas superiores. O vencedor é aquele que tiver o valor mais alto. Sendo exemplificada proposta de uma rodada da partida do jogo na Figura 42.

Figura 39: Exemplificação de rodada do jogo Duelo das Espécies.



Fonte: Silva, 2024.

Todas as cartas que perderam são descartadas (menos a do grupo vencedor que vai para o final do monte de 15 cartas do seu time) e o próximo jogador em sentido horário escolhe o critério do próximo turno e então a dinâmica se repete. O jogador que conseguir descartar todas as cartas de seus oponentes ganha.