

**APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS E TEORIA DA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA CRÍTICA: UMA IMERSÃO NO ENSINO DE ZOOLOGIA**
*Project-Based Learning and Theory of Critical Meaningful Learning: an immersion in zoology
teaching*

Ane Cleries Maria Queiroz [ane.cleries@gmail.com]
Gabriela Pinheiro Gomes de Oliveira [profgabriela.pgo@gmail.com]
Janaína de Albuquerque Couto [janaina.couto@ufrpe.br]
Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão [ana.acleao@ufrpe.br]
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências
Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos - Recife PE

Recebido em: 07/01/2025

Aceito em: 25/07/2025

Resumo

Este estudo investiga o potencial da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), fundamentada pela Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC), na (re)construção de saberes científicos no ensino de Zoologia com licenciandos em Ciências Biológicas. A pesquisa foca nos conhecimentos adquiridos ao longo da educação básica e nos saberes populares, utilizando os morcegos como tema central para abordar a biodiversidade e conservação da fauna local. Atividades práticas e contextuais integraram conhecimento científico e popular, enquanto a ABP, ancorada nos princípios da TASC, foi aplicada para superar os desafios do ensino de Ciências. Os resultados mostram que, ao conectar o conhecimento prévio dos estudantes com novos conceitos científicos, a TASC contribuiu para uma aprendizagem significativa, promovendo a desconstrução de mitos e preconceitos sobre morcegos, além de ampliar a alfabetização científica e a percepção socioambiental dos futuros professores. A pesquisa reforça a importância de uma educação contextualizada, que valorize as especificidades regionais e estimule a reflexão crítica. Destaca-se, por fim, o papel do professor como mediador no processo de ensino-aprendizagem, proporcionando um ambiente propício ao desenvolvimento cognitivo e social dos licenciandos e alunos da educação básica.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos; Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica; ensino de zoologia; morcegos.

Abstract

This study investigates the potential of Project-Based Learning (PBL), based on the Theory of Critical Meaningful Learning (TCML), in the (re)construction of scientific knowledge about Zoology teaching with undergraduate students in Biological Sciences. The research focuses on the knowledge acquired during basic education and popular knowledge, using bats as a central theme to address biodiversity and conservation of local fauna. Practical and contextual activities integrated scientific and popular knowledge, while PBL, anchored in the principles of TCML, was applied to overcome the challenges of teaching Science. The results show that by connecting students' prior knowledge with new scientific concepts, TCML contributed to meaningful learning, promoting the deconstruction of myths and prejudices about bats, as well as broadening the scientific literacy and socio-environmental perception of future teachers. The research reinforces the importance of contextualized education, which values regional specificities and encourages critical reflection. Finally, this study emphasizes the role of the teacher as a mediator in the teaching-learning process, providing an environment conducive to the cognitive and social development of undergraduates and basic education students.

Keywords: Project-Based Learning; Theory of Critical Meaningful Learning; zoology teaching; bats.

INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem no campo das Ciências Biológicas é desafiador, marcado pelos inúmeros conteúdos, caracterizados pela abstração e estigmatizados por sua difícil assimilação. Várias subáreas são identificadas neste campo, com características próprias e verticalizadas de modo importante, constituindo-se como verdadeiras áreas disciplinares. Discute-se com relativa frequência os percalços do ensino-aprendizagem da Genética e Bioquímica, ambas de natureza subcelular. A Zoologia e a Botânica, por sua natureza macroscópica, não parecem ser tão desafiadoras. Entretanto, como explicar o porquê de algumas práticas pedagógicas se tornarem comuns, a exemplo da exposição oral como único recurso por parte do professor, também prejudicado por sua formação inicial, pela deficiência de recursos didáticos alternativos e pelo tempo reduzido para planejar e executar suas atividades acadêmicas em sala de aula. Em conjunto, observa-se o predomínio da memorização em detrimento de uma construção conceitual significativa (Seiffert-Santos & Fachín-Terán, 2016).

Buscando superar essas dificuldades, vários estudos apontam que a aplicação de metodologias ativas tem promovido uma compreensão mais aprofundada e contextualizada dos conteúdos acadêmicos (Marques, Campos, Andrade & Zambalde, 2021). Tais abordagens favorecem o processo de ensino-aprendizagem ao permitir a vivência de situações mais significativas de aprendizagem, tornando este processo mais dinâmico e atrativo para os estudantes. Considerando-se a Zoologia, em especial, essa abordagem prática e ativa torna-se ainda mais relevante, considerando os desafios encontrados no seu ensino, segundo Seiffert-Santos e Fachín-Terán (2016).

Quando os conteúdos da Zoologia são desenvolvidos na educação básica, o desafio se amplia, visto que o ensino de Ciências como um todo é responsável por assegurar a alfabetização científica, a qual desenvolve a capacidade de compreensão, interpretação e transformação do mundo, seja natural ou social. Faz-se necessário, portanto, promover uma aprendizagem baseada no estímulo para questionar, observar, experimentar, investigar, planejar e criar (Brasil, 2018; Bondioli, Vianna, & Salgado, 2018; Nichele & Mello, 2020).

Seguindo este raciocínio, o currículo de Pernambuco, em alinhamento com a BNCC, ressalta a importância de integrar as especificidades regionais, como a biodiversidade da Caatinga e da Mata Atlântica, e fomentar uma educação contextualizada. O currículo do estado incentiva a abordagem de temas que tratam da fauna local no ensino de Ciências, de forma a promover uma educação dentro do seu cotidiano e próxima da realidade dos estudantes. Da mesma maneira, incentiva o uso de metodologias ativas no ensino de Zoologia, que incluem atividades práticas em laboratórios e visitas a espaços não formais, ajudando a combater preconceitos culturais e a desenvolver uma percepção socioambiental mais consciente (Pernambuco, 2020).

Além dos desafios formais do currículo, a conservação de diversas espécies, a exemplo dos quirópteros (morcegos), também enfrenta obstáculos culturais enraizados em superstições e crenças populares que resultam em percepções distorcidas e práticas nocivas. Estudo realizado por Silva et al. (2023) evidenciou que os morcegos são frequentemente perseguidos e mortos devido ao uso de “pastas vampiricidas” para eliminar espécies hematófagas. Esses fatores evidenciam como o ensino de Zoologia pode contribuir para desconstruir esses mitos e promover uma percepção socioambiental mais equilibrada e fundamentada em conhecimento científico. A utilização desses animais como exemplos em sala de aula permite não só ampliar a alfabetização científica, mas também trabalhar questões relacionadas à conservação da biodiversidade e ao combate de preconceitos culturais enraizados.

Diante desse cenário de dificuldades de ensino-aprendizagem, preconceitos e desinformação, a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP; Bender, 2014) surge como uma estratégia facilitadora para integrar o saber popular com o científico, permitindo aos estudantes formularem soluções para a conservação de espécies como os morcegos. A ABP configura uma metodologia que possibilita aos estudantes trabalharem colaborativamente na formulação de possíveis respostas para situações e problemas do mundo real. Conforme a definição do Buck Institute for Education (2018), a ABP é baseada na aquisição de conhecimentos e habilidades, além de desenvolver essas competências a partir de questões complexas. Bender (2014) e Boss & Larmer (2024) complementam que os projetos devem contemplar cenários reais, nos quais se espera que os estudantes elaborem respostas aplicáveis ao mundo real.

Nesse contexto, a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC; Moreira, 2022) proposta por Marco Antônio Moreira, se enquadra como uma base teórica passível de amparar as premissas metodológicas da ABP, as quais possibilitam que o conteúdo trabalhado nos projetos seja integrado ao conhecimento prévio dos estudantes, garantindo que a aprendizagem tenha um significado profundo e duradouro (Moreira & Masini, 2016; Moreira, 2022). No ensino de Zoologia, ao lidar com espécies frequentemente envolvidas em mitos e superstições, a TASC facilita a desconstrução de preconceitos ao promover uma reflexão crítica sobre esses saberes populares. Ao conectar novos conceitos à realidade dos alunos, essa teoria contribui para que eles desenvolvam uma compreensão mais ampla e contextualizada do papel ecológico desses animais, bem como da importância de sua preservação, gerando um impacto positivo na sua percepção socioambiental e na forma como interagem com o mundo natural.

Pelo exposto, chegamos à seguinte questão de pesquisa: A ABP poderá contribuir para a construção de saberes científicos sobre quirópteros (morcegos)? A partir desse questionamento, o presente estudo tem como objetivo compreender o potencial da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) na construção de saberes científicos sobre morcegos a partir dos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC).

REFERENCIAL TEÓRICO

Compreender a visão dos estudantes acerca dos quirópteros é importante devido a uma série de concepções errôneas, relacionadas a mitos e lendas, refletindo de forma negativa nos animais que sofrem impactos resultantes da multiplicação dessas informações distorcidas (Vieira, 2016). Dentre as informações distorcidas, os alunos acreditam que os morcegos são "vampiros", "nojentos" e "ruins". Além destes conceitos fantasiosos, os estudantes associam a transmissão do vírus da raiva, como se todos os quirópteros tivessem a doença. Muitos acreditam que estes animais devem ser exterminados, pois matam pessoas, não têm importância e são agressivos (Bruno & Kraemer, 2011; Arandas et al., 2011; Silva et al., 2013; Silva, Manfrinato & Anacleto, 2013). O desconhecimento sobre a importância ecológica representa um fato preocupante para a conservação destes animais, sendo apontada a importância de conhecer as concepções dos estudantes, para que essas informações fantasiosas possam ser mitigadas (Arandas et al., 2011; Simões et al., 2012).

Nesse contexto, a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) configura uma estratégia capaz de amparar atividades formativas sobre quirópteros, tendo em vista as premissas metodológicas, capaz de integrar diferentes perspectivas e caminhos sobre a temática, tendo o potencial de trazer situações reais para o contexto do ensino. Destarte, Bender (2014, p. 16) afirma que a ABP pode ser definida pela utilização de projetos autênticos e próximos da realidade, os quais trazem uma questão, tarefa ou problema motivadores e envolventes para o conteúdo acadêmico aos estudantes no contexto cooperativo para a resolução.

Em estudo realizado por Oliveira, Siqueira e Romão (2020) observou-se que ao aplicarem a ABP em uma turma do ensino médio, comparando o desempenho dessa turma ao utilizar do método tradicional de ensino em contraposto à ABP, foi verificada uma elevada motivação para aprender e um aumento na média geral da turma, quando realizavam os projetos de ABP. No desempenho escolar, a ABP apresentou uma diferença significativa favorável em relação ao método tradicional, de forma que o estudo sugere uma melhor retenção do conteúdo curricular ao utilizar esta metodologia. Como há vários proponentes da ABP, com diferentes tipos de projeto para diferentes níveis da aprendizagem, variando suas linguagens dentro da literatura educacional, traremos nossa abordagem pautada em Bender (2014), o qual propõe alguns termos, os quais resumimos no quadro 01 apenas aqueles que se farão presentes no artigo em tela.

Quadro 01 – Termos da ABP utilizados na pesquisa (Adaptado de Bender, 2014, p. 16-17).

Âncora: É a base para perguntar. O material provocador do projeto. É utilizado para contextualização introdutória do projeto. Ela fundamenta o ensino em um cenário do mundo real.
Artefatos: São itens criados ao longo da execução de um projeto e que representam as atividades relacionadas ao progresso do projeto e as possíveis soluções, ou aspectos da solução, para o problema.
Questão motriz: É a questão principal, que fornece a tarefa geral ou a meta declarada para o projeto de ABP. Embasada pela âncora, a questão motriz deve tanto motivar o aluno como delimitar o projeto.
Aprendizagem expedicionária: envolve a realização de viagens ou expedições reais para várias localizações na comunidade relacionadas ao projeto em si.

Os termos da ABP (quadro 01) nos ajudam a perceber aspectos teóricos e metodológicos, sendo compreendidos como elemento central da proposta e contribuindo para o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos. Em paralelo, sua análise ajuda a perceber as diferenças da ABP e os demais projetos tradicionais em aulas expositivas e outras metodologias com terminologias literárias parecidas devido a sua abordagem de ensino. É importante ressaltar que vários autores (Barell, 2007, 2010; Cote, 2007; Grant, 2002; Larmer & Mergendoller, 2010) e, especialmente Bender (2014), indicam que a construção da ABP não é meramente uma sequência de passos a serem seguidos para o desenvolvimento do projeto, devendo elencar no planejamento os elementos essenciais da ABP, onde trazemos algumas características no quadro 02.

Quadro 02 – Características essenciais da ABP (Adaptado de Bender (2014, p. 32).

Âncora	Introduz informações básicas; busca gerar o interesse dos alunos.
Trabalho em equipe	Proporciona o trabalho cooperativo como forma de tornar as experiências de aprendizagem mais autênticas.
Questão motriz	Deve chamar a atenção dos alunos, bem como focar seus esforços.
Processo de investigação	Pode-se usar diretrizes para a conclusão do projeto e geração de artefatos para estruturar o projeto. O grupo também pode desenvolver linhas de tempo e metas específicas para a conclusão de aspectos do projeto.
Resultados	Os projetos pretendem ser exemplos autênticos dos tipos de problemas do mundo real, de modo que algum tipo de apresentação dos resultados do projeto é fundamental.
Voz e escolha do aluno	Os alunos devem ter voz em relação a alguns aspectos de como o projeto pode ser realizado, além de serem encorajados a fazer escolhas.

Em síntese, a ABP destaca-se como uma metodologia inovadora e eficaz no desenvolvimento de competências e habilidades dos estudantes, promovendo um aprendizado ativo, colaborativo e significativo. Ao envolver os alunos em um processo contínuo de investigação, resolução de problemas e construção coletiva do conhecimento, a ABP vai além do ensino tradicional, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo real. Para amparar teoricamente a ABP, buscamos a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC). A partir das articulações teórico-metodológicas entre a TASC e a ABP, podemos perceber que em ambas é destacado a importância de envolver ativamente os estudantes no processo de aprendizagem. A ABP promove isso através de projetos que exigem investigação, inovação e cooperação, enquanto a TASC enfatiza a participação ativa dos estudantes por meio da diversidade de estratégias de ensino.

A TASC, desenvolvida por Marco Antônio Moreira a partir de seus estudos sobre David Ausubel e Joseph Novak, propõe que a aprendizagem não deve ser apenas significativa, ou seja, relacionada a conhecimentos prévios e integrada ao conhecimento existente, mas também subversiva e crítica. A TASC enfatiza que a aprendizagem deve permitir que as pessoas reflitam sobre o que estão aprendendo e questionem o conhecimento estabelecido, promovendo uma abordagem mais profunda e transformadora do processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Moreira (2005, 2010, 2022), garantir uma aprendizagem significativa clássica, em que os novos conhecimentos são relacionados de forma isolada aos conhecimentos prévios, não é suficiente para alcançar os objetivos educacionais desejados no contexto atual. É necessário que a aprendizagem seja também subversiva, no sentido de permitir questionar as estruturas e conceitos estabelecidos do conhecimento, e crítica, estimulando a análise, a reflexão e a compreensão crítica da realidade.

Corroborando com tal contexto, a TASC envolve uma perspectiva que permite ao indivíduo estar inserido em sua cultura, mas também ter a capacidade de criticar e questionar essa mesma cultura. Essa visão antropológica possibilita que uma pessoa participe das atividades de seu grupo social, enquanto mantém uma consciência crítica sobre quando essas atividades não refletem mais a realidade de forma adequada. Essas propostas foram inspiradas nas ideias de Postman & Weingartner

(1969), mas estruturadas de uma maneira menos radical e mais viável. Apresentamos a seguir os onze princípios que norteiam a TASC (Moreira, 2022).

1. Princípio do conhecimento prévio. Moreira (2022) afirma que aprendemos a partir do que já sabemos, sendo o conhecimento prévio a variável mais importante para a aprendizagem significativa. Para ser crítico em relação a um conhecimento ou conceito, é necessário primeiramente aprender esse conhecimento de forma significativa, baseando-se no que já se conhece.

2. Princípio da não centralidade do livro de texto. Enfatiza a não centralidade do livro de texto, promovendo o uso de diversos materiais instrucionais, como artigos científicos, contos, poesias e obras de arte, para uma aprendizagem mais dinâmica e crítica. A dependência excessiva no livro de texto pode levar a uma aprendizagem mecânica e não questionadora.

3. Princípio da interação social e do questionamento. Moreira (2022) argumenta que ensinar e aprender por meio de perguntas, em vez de respostas prontas, promove um ambiente educacional crítico. Destaca-se a importância da interação entre professor e estudantes, em que ambos compartilham significados em relação ao currículo educativo por meio da negociação de perguntas.

4. Princípio do aprendiz como perceptor/representador. O princípio desafia a visão tradicional que considera os estudantes como meros receptores passivos de conhecimento. A teoria da aprendizagem significativa, defendida por Ausubel (1978, 1980, 1983, 2000), argumenta que, embora o aprendizado receptivo envolva a assimilação de novas informações sem a necessidade de descobri-las ativamente, ele é um processo dinâmico e interativo que integra conhecimentos novos e pré-existentes. No entanto, a verdadeira questão está na percepção: os estudantes percebem e representam internamente o mundo, e essa percepção é amplamente influenciada por suas experiências prévias.

5. Princípio do conhecimento como linguagem. O princípio enfatiza que a linguagem não é neutra no processo de percepção e avaliação de nossas percepções. Embora seja comum acreditar que a linguagem expressa nosso pensamento e reflete o que vemos, Ausubel (2000) argumenta que essa visão é simplista. De acordo com Ausubel et al. (1978, 1980, 1983), a linguagem está profundamente envolvida em todas as nossas tentativas de perceber a realidade. Cada linguagem, tanto em termos de léxico quanto de estrutura, oferece uma forma única de ver o mundo.

6. Princípio da consciência semântica. Enfatiza várias percepções essenciais para facilitar a aprendizagem significativa crítica. Primeiramente, destaca-se a conscientização de que o significado reside nas pessoas e não nas palavras. Segundo Ausubel et al. (1978, 1980, 1983), os significados atribuídos às palavras são construídos a partir da experiência prévia de cada indivíduo. Quando os aprendizes não conseguem ou não desejam atribuir significados às palavras, a aprendizagem tende a ser mecânica e não significativa.

7. Princípio da aprendizagem pelo erro. Destaca a importância fundamental de reconhecer o erro como um mecanismo essencial para a construção do conhecimento significativo. Conforme enfatizado por Ausubel et al. (1978, 1980, 1983), aprender pelo erro difere significativamente da abordagem pejorativa do ensaio-e-erro. É intrínseco à natureza humana cometer erros, e é através da correção desses erros que o aprendizado se efetiva.

8. Princípio da desaprendizagem. Em tal princípio, destaca-se a necessidade de reconhecer que o conhecimento prévio pode interferir na compreensão dos novos conhecimentos. Desaprender, neste contexto, não implica apagar informações da estrutura cognitiva, mas sim não usar esses conhecimentos prévios como subsunçores que limitam a assimilação de novos conceitos. Desaprender se torna um processo de esquecimento seletivo, no qual é fundamental distinguir o relevante do irrelevante no conhecimento prévio, liberando espaço para novos aprendizados que sejam críticos e significativos (Postman & Weingartner, 1969).

9. Princípio da incerteza do conhecimento. O princípio da incerteza do conhecimento não deve ser confundido com uma postura de indiferença em relação ao conhecimento, em que qualquer ideia seria igualmente válida. Pelo contrário, como Postman (1996, p. 175) destaca, ele ressalta que nossa compreensão do mundo é fundamentalmente construída através de definições, perguntas e metáforas, que são criações humanas. Esses elementos são essenciais para formar nossa visão de mundo, mas também são contingentes e passíveis de interpretação. Assim, a incerteza do conhecimento nos convida a uma reflexão crítica sobre como construímos e interpretamos nossas definições, as perguntas que formulamos e as metáforas que utilizamos.

10. Princípio da não utilização do quadro-de-giz. Esse princípio, alinhado ao terceiro, critica o método transmissivo de ensino simbolizado pelo quadro-de-giz. De acordo com Postman (1996), o quadro-de-giz representa um método de ensino transmissivo no qual o professor simplesmente reproduz informações para os alunos copiarem, memorizarem e repetirem, promovendo assim a aprendizagem mecânica em vez da aprendizagem significativa crítica. A essência por trás do princípio da não utilização do quadro-de-giz é fomentar a diversidade de estratégias instrucionais que envolvam a participação ativa dos alunos.

11. Princípio do abandono da narrativa. Critica o método tradicional de ensino centrado na transmissão unidirecional representada pela prática de narrar aulas. Segundo Finkel (2008), esse modelo perpetua a ilusão da certeza na educação ao enfatizar a reprodução mecânica de informações do professor para o aluno, seja por meio de exposições orais detalhadas ou do uso do quadro-de-giz. Em vez de promover uma compreensão profunda e duradoura, a narrativa muitas vezes resulta em uma aprendizagem superficial e voltada apenas para a memorização para provas (Finkel, 2008, p. 34).

Essas mudanças visam não apenas transformar a dinâmica tradicional da sala de aula, mas também preparar os alunos para serem pensadores críticos e autônomos, capazes de aplicar o conhecimento de maneira reflexiva e adaptativa em diversos contextos.

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa se insere numa abordagem qualitativa, a qual busca trabalhar com dados não quantificáveis e a intencionalizar mais uma explicitação da realidade pesquisada ou uma intervenção em ambientes caracterizados por práticas sociais (Martins & Bicudo, 2006; Magalhães Júnior & Batista, 2021). Ademais, a pesquisa se insere numa natureza interventiva. Segundo Teixeira & Megid Neto (2017, p. 1056), pesquisas de Natureza Interventiva são valiosas para gerar conhecimentos, práticas inovadoras e processos colaborativos. Elas também permitem testar ideias e propostas curriculares, estratégias e recursos didáticos, além de desenvolver processos formativos.

No estudo em tela, elaboramos uma proposta pedagógica pautada nas características da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no que propõe Bender (2014), amparado nos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC) de Moreira (2000, 2022). O formato da proposta foi de um curso de extensão intitulado “(Re)construção de saberes sobre morcegos”, a qual configurou um ambiente interventivo para diversos estudos realizados, perpassando pesquisas na área de ensino e aprendizagem de conceitos de biologia. Destarte, planejamos o curso de extensão intitulado “(Re)construção de saberes sobre morcegos”, projetado com uma carga horária de 20h. O curso foi vinculado ao projeto institucional “Ação-reflexão: atividades formativas em Ensino de Ciências”, ligado ao Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências – LAPEC, (dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/3506262683969962) O curso foi ofertado a estudantes vinculados aos cursos de Bacharelado em Biologia e Licenciatura em Biologia de qualquer instituição de ensino superior. O planejamento do curso foi direcionado a configurar uma sequência didática dividida em três momentos: (1) Momento 01 pré-intervenção, referente a aplicação de um questionário prévio; (2) Momento interventivo, o qual compreendeu a realização do curso “(Re)construção de saberes sobre morcegos”; (3) Momento de produção, com construção de artefatos coletivos e individuais.

Para melhor elucidar a trajetória que contou com 15 participantes, apresentamos o quadro 03, que resume uma descrição acerca das atividades realizadas em cada etapa, orientada pelas premissas da ABP e da TASC. Após este quadro, traremos a descrição de cada etapa interventiva. Ressaltamos que a intervenção (o curso) foi ministrada de forma híbrida, com encontros presenciais e online de forma assíncrona e síncrona.

Quadro 03 – Trajetória interventiva e referencial teórico para as atividades (As autoras, 2024)

Etapa	Atividade	Referencial Teórico
1	Definição da âncora e questão motriz.	ABP (Bender, 2014)
2	Atividade expedicionária.	ABP (Bender, 2014); TASC (Moreira, 2000)
3	Explanação conceitual.	ABP (Bender, 2014); TASC (Moreira, 2000)
4	Definição e elaboração dos artefatos.	ABP (Bender, 2014); TASC (Moreira, 2022)

Etapa 1: definição da âncora e questão motriz

Este momento envolveu uma breve apresentação da pesquisadora e sua trajetória com os morcegos. Posteriormente, os estudantes foram apresentados à pesquisa, aos objetivos e aos critérios a serem seguidos, bem como às questões éticas da pesquisa (registro CAAE:74220223.5.0000.9547). Foi apresentado o curso com seus momentos e etapas, explicação dos termos da ABP, apresentação da âncora e a definição da questão motriz. Esta etapa se deu por meio de conversa com os estudantes via *Google Meet*. A âncora do curso foi elaborada a partir da primeira pergunta do Questionário Prévio (ver quadro 04).

Quadro 04 – Perguntas norteadoras para elaboração da âncora (As autoras, 2024).

1. Você já recebeu alguma informação sobre morcegos? De onde? 2. Lembra qual informação foi passada? 3. Durante a sua educação básica você lembra de ter tido aulas que remeterão informações sobre morcegos? 4. Você conhece sobre a Biologia dos morcegos? (Comportamento, hábito alimentar, reprodução e classe a que eles pertencem).

A partir de informações prévias dos participantes, obtidas a partir das questões resumidas no Quadro 4, propôs-se a seguinte âncora: “*Morcegos: o que sabemos?*” trazendo uma reportagem televisada em um noticiário local na cidade de Feira de Santana, na Bahia, noticiando novos casos de raiva na cidade. A questão motriz foi levantada no primeiro encontro logo após a apresentação da âncora, apontando possíveis questões que os estudantes poderiam criar, dentre essas, “Como os

morcegos contribuem para a biodiversidade e o equilíbrio ecológico?" e "Quais são as melhores estratégias para promover a conservação dos morcegos em nossa comunidade?". Essas perguntas foram feitas para incentivar os estudantes a formularem sua questão motriz, bem como criar hipóteses e aplicar seus conhecimentos de maneira prática e significativa. A questão motriz, juntamente com a âncora, estruturou o projeto de ABP no curso. Estes foram os momentos vivenciados no primeiro encontro com os estudantes via *Google Meet* (momentos síncronos) e *Google Classroom* (momentos assíncronos).

Etapas 2: Atividade expedicionária

A atividade expedicionária, segundo Bender (2014), é baseada em experiências práticas, ou seja, uma imersão em ambientes reais e aprendizado ativo em campo. Essa abordagem pode ser particularmente relevante para a educação em ciências, estudos ambientais, geografia, biologia e outras disciplinas que envolvem a exploração de ambientes naturais ou culturais como parte integral do processo de aprendizagem. Sendo assim, realizamos uma aula de campo para o Museu de Ciências (Ontológico) - Parque Estadual Dois Irmãos (PEDI), uma Unidade de Conservação (UC) localizada na Região Metropolitana do Recife, Pernambuco, considerada uma das mais importantes reservas de Mata Atlântica do Nordeste do Brasil. O Parque foi recentemente ampliado e possui uma área de 1.158,51 ha, estando inclusos o fragmento florestal maduro, denominado Mata de Dois Irmãos, com 384,42 ha, onde se insere o zoológico do Recife; e o fragmento florestal em recuperação da antiga Fazenda Brejo dos Macacos, com 774,09 ha (SEMAS, 2014).

A partir dessa imersão, os estudantes puderam observar as interações que os morcegos têm com o ambiente, vislumbraram a atividade destes animais em seu habitat natural, realizando associações do conhecimento teórico ao que foi observado. Os estudantes receberam uma ficha de observação (ver quadro 6) onde fizeram anotações durante a atividade expedicionária e algumas observações além de descrever o que descobriu, o que aprendeu e qual o resultado.

Quadro 05 – Ficha de Observação de Morcegos (As autoras, 2024).

Data da Observação: ____/____/____. Local: _____

Condições Climáticas: _____ Hora: ____:____.

Observador: _____

Comportamento	Interações	Características Físicas	Hábito alimentar	Outra observação relevante
Descobri que:				
Aprendi a fazer:				
Como resultado penso que deveríamos:				

Nos campos descritos no quadro 05, os estudantes descreveram:

- (1) **Comportamento de caça:** observação de como diferentes espécies de morcegos caçam suas presas. Por exemplo, algumas espécies de morcegos usam a ecolocalização para detectar e capturar insetos em pleno voo, enquanto outras podem se alimentar de frutas ou néctar.
- (2) **Interações com o ambiente:** observação de como os morcegos interagem com o ambiente em que vivem, onde os morcegos se abrigam durante o dia na natureza e em construções humanas. também puderam observar como os morcegos utilizam a vegetação, como folhagens densas, para se abrigar ou se locomover.
- (3) **Comportamento social:** percepção de como os morcegos se comunicam uns com os outros, como se movem em grupo.
- (4) **Dieta e preferências alimentares:** observação e diferenciação do comportamento alimentar de diferentes espécies de morcegos, associações com a dieta e preferências alimentares de diferentes espécies de morcegos.
- (5) **Adaptações físicas e comportamentais:** estudo anatômico das espécies coletadas, como a forma de suas asas, a presença de membranas nasais para emissão dos sons de ecolocalização, a forma como se movem em voo e se aproximam de suas presas, entre outros comportamentos específicos desses animais.

Esta experiência prática teve a intenção de aprofundar a compreensão dos estudantes sobre o papel dos morcegos no ecossistema, destacando sua contribuição para a polinização e controle de insetos. Além disso, a expedição incentivou a curiosidade e o engajamento dos estudantes.

Etapa 3: Explicação conceitual

No curso, a abordagem conceitual foi organizada em dois momentos, a saber: uma aula presencial e uma aula online. Essa etapa do curso teve o intuito de promover uma construção abrangente de conceitos fundamentais e avançados sobre os morcegos, atendendo às diferentes necessidades e dinâmicas de aprendizagem dos participantes. No quadro abaixo estão apresentadas a divisão conceitual nos momentos de explicação conceitual (ver Quadro 06).

Quadro 06 – Momentos envolvendo as aulas de explicação conceitual sobre morcegos (As autoras, 2024).

Aula	Explicação conceitual
Aula 01 (presencial)	Introdução ao estudo dos morcegos; Diversidade; Curiosidades; Morfologia; Sistemática; Distribuição; Ecolocalização; Reprodução; Crescimento; Sobrevivência; Hábitos alimentares
Aula 02 (online síncrona)	Abrigos; Importância ecológica, econômica e médica; Conservação; Morcegos no Brasil – caracterização das famílias; Espécies de áreas urbanas e convívio com humanos; Doenças e Morcegos hematófagos

Etapa 4: Definição e elaboração dos artefatos

A construção de artefatos é uma parte essencial do processo de aprendizagem, dentro da ABP. As orientações para essa construção foram organizadas em orientações claras para garantir aos estudantes a escolha da melhor forma de criar um artefato significativo e informativo. Foi de escolha de cada estudante o artefato que iriam produzir mediante os critérios fornecidos pela professora pesquisadora. O artefato poderia ser um modelo tridimensional de um morcego, um painel informativo sobre a importância ecológica dos morcegos, um vídeo educativo sobre as espécies de morcegos encontradas no Brasil ou qualquer produto de difusão de saberes sobre morcegos.

No processo de definição e construção dos artefatos, os estudantes foram orientados a realizar uma pesquisa aprofundada sobre o tema do seu artefato, utilizando recursos pedagógicos fornecidos durante o curso, como apresentações, vídeos, artigos científicos, livros e a coleta das informações provenientes da atividade expedicionária. Após a escolha do tipo de artefato e da construção inicial, os estudantes puderam revisar seus produtos para identificar possíveis melhorias. Esta etapa envolveu a verificação da precisão das informações, a clareza na apresentação e a estética geral do artefato.

Coleta de dados e Análise Documental

No Quadro 07, resumimos quais documentos foram coletados, atrelando ao seu respectivo trajeto metodológico, bem como a base e procedimento de análise.

Quadro 07 – Documentos e bases para a análise (As autoras, 2024).

Etapa	Documento	Mecanismo de análise
Diagnóstico da turma; investigação dos subsunçores	Questionário prévio	Análise conceitual numa perspectiva interdisciplinar, bem como dos interesses dos licenciandos no que concerne à temática morcego.
Definição dos artefatos	Ficha de observação; Artefatos	Análise conceitual com base na biologia dos morcegos.
Atividade expedicionária ao PEDI		
Construção do artefato		Análise a partir da ABP (Bender, 2014)
Avaliação da ação	Mapa conceitual	Análise teórica a partir da TASC (Moreira, 2011)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram coletados a partir do curso "(Re)construção de Saberes sobre Morcegos", o qual abordou temas como biologia, ecologia, biodiversidade, conservação e a importância dos morcegos. O curso contou com a participação de 15 estudantes, todavia, em função de volume de dados coletados, optamos por analisar a trajetória de um estudante para o presente artigo, o qual foi codificado como E01. A seleção teve como critério a frequência do participante em todas as etapas do curso e a entrega no prazo de todas as produções. A trajetória do estudante E01 foi analisada com base na sua participação e produção ao longo das diferentes fases do curso, de modo que analisaremos contribuições, desafios e progressos do participante.

QUESTIONÁRIO PRÉVIO

Em aspectos gerais, as respostas de E01 apresentam indícios de uma leitura específica realizada antes do curso "(RE)Construção de saberes científicos sobre morcegos, devido suas respostas apresentarem pontos só vistos em literatura sobre morcegos. Vale ressaltar que ele afirmou não ter visto (ou não lembrar) ter recebido informações acerca dos morcegos em sua educação básica. Conforme Bender (2014, p. 45):

"Um dos elementos mais críticos para o sucesso da ABP é a escolha de temas originais e relevantes, que despertem a curiosidade e o interesse dos estudantes. Quando estes são motivados pela novidade e pertinência do assunto, eles se envolvem de maneira mais profunda e significativa no processo de aprendizagem."

Na Questão 01 - *Você já recebeu alguma informação sobre morcegos? De onde?* - E01 relatou ter recebido informações sobre morcegos principalmente por meio de um programa de TV. Essas informações incluíam dados sobre a morfologia dos morcegos, sua ecolocalização e o papel deles no controle de populações de insetos. No entanto, ele não teve aulas sobre morcegos durante a educação

básica ou não lembra delas. Queiroz e Silva (2015, 2016a) ressalta que a morfologia e a ecolocalização são os assuntos mais retratados em livros didáticos do ensino fundamental e médio. Os mesmos autores, em análise de folhetos distribuídos por secretarias de saúde, constatam que estes materiais difundem a importância dos morcegos como controladores de insetos nos centros urbanos (Queiroz e Silva, 2016b). Mesmo que o contato prévio de E01 com a temática tenha sido descrito como um programa de TV, entendemos acessado a partir de uma atividade de entretenimento configure uma base de conhecimentos prévios, que segundo Moreira (2011), vem à tona quando se fala em facilitação da aprendizagem significativa, sendo estes os organizadores prévios. Assim sendo, subsunçores de E01, numa perspectiva da TASC, proporcionam pontos de partida para novas aprendizagens, integrando sua curiosidade natural despertada pelo programa de TV, facilitando uma aprendizagem significativa.

Na questão 02 - *Durante a sua educação básica você lembra de ter tido aulas que remeteram informações sobre morcegos? / Você conhece sobre a Biologia dos morcegos? (Comportamento, hábito alimentar, reprodução e classe que eles pertencem)* - buscamos investigar saberes específicos da biologia dos morcegos, onde E01 afirma não ter estudos prévios formais, contudo demonstrou interesse em aprofundar-se na temática, mencionando ter iniciado a leitura de um livro sobre o tema. Entretanto, sua compreensão sobre comportamentos, hábitos alimentares e reprodução era limitada. A curiosidade e a iniciativa de buscar mais informações foram incentivadas durante o curso, promovendo a autonomia do estudante. O interesse pré-existente em sistemática e classificação foi utilizado para construir uma base mais apropriada conceitualmente sobre a biologia dos morcegos, facilitando a integração de novos conhecimentos de forma crítica e reflexiva. Segundo Moreira (2022), E01 atende aos princípios do Pensamento Ativo e da Aprendizagem em Contexto Social ao demonstrar interesse em aprofundar seus conhecimentos sobre morcegos mesmo antes do curso. Esse comportamento reflete a busca ativa por conhecimento e a integração do aprendizado em um ambiente colaborativo, o que é essencial no processo de construção do conhecimento. Ademais, a iniciativa de explorar um tema de interesse vai ao encontro do que Bender (2014) destaca sobre a importância da escolha de um tema relevante e significativo no contexto da ABP, pois permite ao estudante engajar-se de forma mais profunda e crítica no desenvolvimento do projeto.

Na questão 03 - *Você conhece alguma história sobre morcego (mito, fantasia, lenda)? / Você tem medo de morcego? Se SIM, o que desperta esse medo?* buscamos levantar concepções envolvendo mitos e fantasias, onde E01 mencionou mitos populares, como a associação de morcegos com vampiros, personagens e figuras culturais, demonstrando compreensão sobre a origem desses mitos, relacionando-os com o medo e a desinformação sobre a raiva. Esses mitos foram abordados e desmistificados através de atividades e discussões no decorrer do curso, ajudando E01 a desenvolver uma compreensão científica, promovendo reflexões passíveis de corroborar com uma aprendizagem significativa. Silva et al. (2023) destacam que, em diversos trabalhos de percepção, são aplicados questionários prévios com o intuito de identificar mitos e, por meio de ações educativas, promover a divulgação da importância ecológica dos morcegos, a fim de mitigar a visão negativa que as pessoas têm a seu respeito. Essas ações reforçam informações sobre a biologia, a ecologia e a relação sinantrópica entre os morcegos e o ser humano.

Nas questões 04 a 07, buscamos investigar experiências pessoais dos participantes com morcegos (*Os morcegos entram na sua residência? Caso eles entrem, na sua opinião, por que fazem isso? / Os morcegos causariam algum problema ao se abrigarem na sua casa? / Você já tomou alguma medida para retirar morcegos da sua casa? / Na sua casa (jardim ou quintal) tem alguma planta que atrai os morcegos? Se SIM, qual?*), E01 relatou que nunca teve problemas com morcegos em sua residência, mas mencionou a presença de um pé de jambo que atrai os morcegos. A experiência de E01, que relatou uma atitude positiva e de respeito mútuo em relação aos morcegos, contrasta significativamente com os impactos negativos que os mitos ecológicos podem ter. Enquanto E01 utiliza sua vivência pessoal para construir um entendimento mais profundo sobre a importância

desses animais no ecossistema urbano, muitos estudantes do ensino médio, como apontado por Ranucci et al. (2014), ainda não reconhecem a relevância ecológica dos morcegos. Essa discrepância destaca como os mitos perpetuam desinformação e preconceitos, levando alguns a acreditar que os morcegos "não possuem importância" ou até mesmo a justificarem o ato de matá-los. A valorização das experiências pessoais, como a de E01, e a integração desses conhecimentos na educação formal, são essenciais para combater essas percepções equivocadas e promover uma visão mais positiva e informada sobre a coexistência com os morcegos (Jacobi, 2003).

Na questão 08 (Você sabe ou conhece alguma importância dos morcegos?), E01 reconheceu a importância dos morcegos na dispersão de sementes e no controle de pragas, demonstrando um entendimento inicial sobre seu papel ecológico. Esse reconhecimento está alinhado com o que Bredt (1998) e Reis et al. (2017) destacam sobre a diversidade de hábitos alimentares dos morcegos e seus serviços ecossistêmicos essenciais, como a polinização, a dispersão de sementes e o controle de populações de insetos. A experiência de E01 pode ser expandida através de projetos educacionais que explorem essas contribuições fundamentais para o equilíbrio ambiental, o que é crucial para aprofundar a compreensão dos estudantes sobre a importância da fauna na manutenção dos ecossistemas (Braga, Alves & Mota, 2017). Além disso, Leff (2009) enfatiza a necessidade de promover diálogos entre saberes populares e científicos no processo de construção de conceitos e significados pelos estudantes.

No caso de E01, a valorização de sua experiência pessoal, combinada com um conhecimento mais aprofundado e científico sobre os morcegos, pode fortalecer essa construção de significado. Dessa forma, ao conectar o conhecimento prático de E01 com a literatura científica viabiliza uma reflexão crítica sobre as práticas de conservação e o impacto humano nos habitats dos morcegos, seguindo o que Jacobi (2003) defende em termos de educação ambiental crítica. Esses elementos se combinam para criar uma abordagem educativa que não apenas informa, mas também transforma, capacitando os estudantes a entender e valorizar a importância ecológica dos morcegos de maneira crítica e contextualizada, como também é sugerido por Bender (2014) no contexto da ABP e por Moreira (2022) diante dos princípios da TASC.

Por fim, na questão 09, envolvendo curiosidade sobre morcegos, E01 expressou diversas curiosidades, incluindo questões relacionadas à identificação, comportamento, ecolocalização e evolução, demonstrando um forte interesse em aprofundar seu conhecimento sobre o tema, o que auxiliou na ampliação de informações sobre os morcegos no decorrer do curso. Segundo Moreira (2022), curiosidade e engajamento é fundamental para o aprendizado significativo, pois a construção de conhecimento é potencializada quando os estudantes são motivados a explorar suas próprias perguntas e relacioná-las com o contexto sociocultural em que estão inseridos. Além disso, o forte interesse de E01 em aprender mais sobre morcegos reflete o que Bender (2014) destaca na ABP, onde a escolha de um tema relevante e significativo para o estudante facilita a ampliação de informações e o engajamento no processo educativo. Ao canalizar essas curiosidades durante o curso, E01 foi capaz de expandir seu conhecimento de forma crítica e contextualizada, fortalecendo sua compreensão sobre o papel dos morcegos na ecologia e contribuindo para a construção de um conhecimento mais sólido e aplicado.

FICHA DE OBSERVAÇÃO NA ATIVIDADE EXPEDICIONÁRIA

O Quadro 08, referente à ficha de observação utilizada durante a atividade expedicionária, apresenta os registros do participante E01.

Quadro 08 – Ficha de observação do participante E01 (As autoras, 2024).

Aspecto observado	Registros do participante E01
Comportamento	<i>N. leporinus: Levemente agitado na rede se debatia de maneira pausada. S. lilium: Bastante agitado batendo a asa vocalizando bastante</i>
Interações	<i>Dispersão de sementes.</i>
Físicas	<i>Coloração clara, amarelada, lábio fendido, patas grandes, garras em formato de gancho, cauda curta, mas com membrana longa, pênis (é macho), testículos não muito aparentes. Coloração acinzentada, folha nasal presente, testículos relativamente aparentes (macho) e relhas médias e pontudas.</i>
Hábito alimentar	<i>Piscívoro; Frugívoro</i>
Características	<i>Presença de ectoparasita.</i>
Descobri que	<i>Há muitas espécies na PEDI (53) com os mais diversos hábitos alimentares. Também descobri que morcegos podem enxergar a rede de neblina (aprendi para que serve também) através da luz da lua, sendo os melhores dias para pagá-los na lua nova e em fases próximas como o minguante. O trabalho requer bastante tempo e espera, a tempo varia com a necessidade do trabalho. Descobri que uma grande maioria dos morcegos (ao menos do Brasil) são frugívoros que eles têm visão variável de espécies para espécies. Algumas enxergam cores, outras em um espectro cinza. Ecolocalização depende de estruturas anatômicas deles como a folha nasal e o traga, que os fazem captar e interpretar os sons. As asas são altamente vascularizadas.</i>
Aprendi a fazer	<i>Armadilhas para pegar morcego (ao menos como essas devem estar) além do manejo adequado para retirar o morcego da rede e como manejá-lo após isso. Deve-se pôr em um saco com cuidado (de pano) pesá-lo depois medi-la com um paquímetro (dobradura dos ossos, pé, cauda, cabeça) a organização dos dados da coleta (ficha: sexo, peso, tamanho do antebraço, espécie, se está em período reprodutivo).</i>
Como resultado penso que deveríamos	<i>Fazer nosso trabalho crescer para além de aprender e começar a trabalhar em divulgação científica não de um jeito engraçado, mas lúdico. Fazer com que as pessoas gostem dos morcegos e vejam suas importâncias, particularidade e curiosidade. Desmistificar o que se tem de errado sobre ele. Assim, quem sabe, as pessoas aprendam a não só respeitar como valorizá-los.</i>

Em seus registros, E01 apresenta um detalhamento que aborda tanto o aprendizado específico relacionado ao comportamento e biologia dos morcegos quanto a aplicação prática desses conhecimentos em atividades científicas. Em posse desses dados, estruturamos nossa análise

organizada em categorias correspondentes aos principais aspectos observados, sendo elas: (1) Comportamento dos espécimes de morcegos capturados; (2) Interações e Hábitos Alimentares; (3) Características Físicas e Ecolocalização; (4) Descobertas e Reflexões Pessoais e (5) Habilidades Práticas Aprendidas.

(1) Comportamento dos espécimes de morcegos capturados: a capacidade de E01 diferenciar comportamentos de espécies distintas, como a agitação de *Sturnira lilium* em comparação com o comportamento mais calmo de *Noctilio leporinus*, sugere uma aplicação prática do conceito de diferenciação progressiva. Conforme E01 observa e categoriza esses comportamentos, ele não apenas internaliza informações, mas também organiza e diferencia o conhecimento em função do contexto ecológico e fisiológico das espécies, como apresenta Reis et al. (2007, 2017). Essa habilidade é fundamental em atividades de campo, pois permite ao pesquisador ajustar suas técnicas de captura e manuseio com base no comportamento observado, minimizando o estresse dos animais e aumentando a eficácia da coleta de dados. No contexto da ABP, Bender (2014) aponta a imersão em situações reais, como a captura e observação de morcegos, permitindo que ocorra o aprendizado de maneira prática e contextualizada. E01, ao identificar e diferenciar os comportamentos dos morcegos, aplica o conhecimento adquirido em um cenário de campo, o que é um dos objetivos centrais da ABP transformar o conhecimento teórico em habilidades práticas. Essa experiência real não só reforça a compreensão teórica de E01, mas também melhora suas habilidades de observação e manuseio, essenciais para futuras atividades de campo. A observação do comportamento de morcegos também é crucial para entender seu papel no ecossistema e para a conservação das espécies. Conforme destacado por Reis et al. (2007), os morcegos desempenham funções ecológicas importantes, e a compreensão de seus comportamentos pode ajudar a proteger esses animais em ambientes naturais e em situações de captura. Ao observar os sinais comportamentais, como o batimento de asas e vocalizações, E01 demonstra uma consciência ecológica que pode informar práticas de manejo mais éticas e eficazes, contribuindo para a conservação das espécies capturadas.

(2) Interações e Hábitos Alimentares: E01 registrou a "dispersão de sementes" como uma interação ecológica importante e observou que os morcegos capturados tinham hábitos alimentares piscívoros e frugívoros. A identificação da dispersão de sementes como uma interação chave demonstra que E01 compreendeu o papel ecológico crucial dos morcegos frugívoros na regeneração de florestas tropicais. Isso mostra a capacidade de reconciliar diferentes conhecimentos sobre o comportamento alimentar e o impacto ecológico dos morcegos. A exploração dos hábitos alimentares dos morcegos contribui para uma compreensão aplicada da diversidade ecológica dos quirópteros, permitindo que E01 desenvolva uma visão integradora das interações tróficas e da importância desses animais nos ecossistemas. Essa capacidade de integrar conhecimentos sobre comportamento alimentar e impacto ecológico reflete uma reconciliação integrativa, essencial para na TASC. Além disso, a aplicação desses conhecimentos em contextos práticos, como atividades de campo, uma etapa da ABP, é onde o aprendizado é orientado por questões reais e relevantes. Ademais, E01 apresenta uma visão ecológica integrada dos morcegos, conectando hábitos alimentares e interações tróficas com suas funções essenciais nos ecossistemas, alinhando-se com que aborda de Reis et al. (2007).

(3) Características Físicas e Ecolocalização: E01 descreveu características físicas detalhadas, como "coloração clara, amarelada, lábio fendido, patas grandes, garras em formato de gancho," e estruturas anatômicas como "folha nasal presente, testículos relativamente aparentes" e "orelhas médias e pontudas." Além disso, E01 aprendeu sobre a importância da folha nasal e do trago na ecolocalização dos morcegos. Essas características podem ser observadas na figura 01.

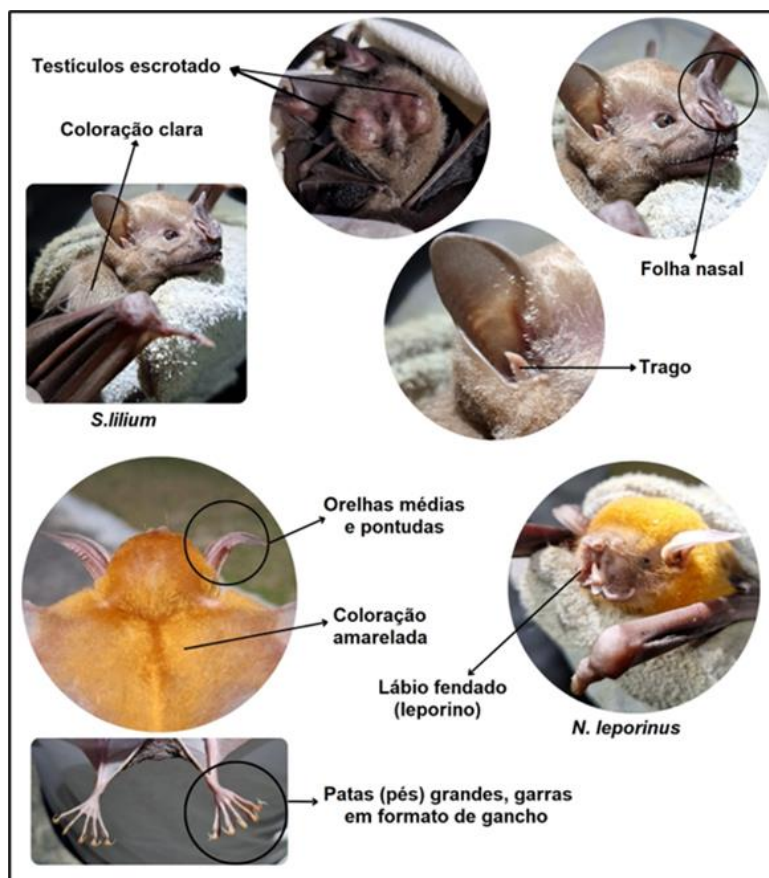


Figura 01 – Características destacadas por E01 na observação (As autoras, 2024).

A capacidade de E01 de identificar e descrever características físicas específicas, como a coloração amarelada de *N. leporinus* e a folha nasal de *S. lilium*, demonstra um aprendizado significativo e integrado de anatomia funcional em morcegos. A coloração de *N. leporinus* está relacionada à camuflagem e à comunicação entre os indivíduos da espécie, além de possivelmente influenciar a termorregulação. Reis et al. (2007) explicam que a coloração dos morcegos pode variar conforme o ambiente e as necessidades ecológicas da espécie. Eles ainda discutem como diferentes morfologias faciais estão adaptadas às necessidades alimentares e comportamentais dos morcegos. A associação dessas características com a ecolocalização revela uma compreensão crítica de como a morfologia influencia o comportamento e a sobrevivência.

As observações detalhadas permitem que E01 aplique o conhecimento teórico em um contexto prático, como a identificação de espécies e a interpretação de seus comportamentos baseados em características anatômicas. Isso também reforça a importância de detalhes anatômicos na condução de pesquisas de campo. A visibilidade dos testículos em alguns morcegos pode estar relacionada à regulação térmica e à reprodução. A escrotação é um aspecto da biologia reprodutiva dos morcegos que está ligada a fatores ambientais e ecológicos. Em algumas espécies de morcegos, o lábio fendido pode facilitar a captura e manipulação de presas, bem como auxiliar na emissão de vocalizações durante a ecolocalização. Reis et al. (2007) afirmam que diferentes morfologias faciais estão adaptadas às necessidades alimentares e comportamentais dos morcegos. Eles ainda destacam a importância das garras e patas na captura de presas e na locomoção dos morcegos, especialmente em espécies piscívoras e insetívoras. A folha nasal desempenha um papel crucial na ecolocalização, ajudando a focar e direcionar as ondas sonoras emitidas pelos morcegos. Essa estrutura é essencial para a navegação e caça, particularmente em ambientes complexos como florestas densas ou áreas de pesca. Da mesma forma, a forma e o tamanho das orelhas estão adaptados às necessidades de detecção acústica de cada espécie, com variações dependendo do tipo de ambiente e do comportamento alimentar.

(4) Descobertas e Reflexões Pessoais: E01 fez diversas descobertas durante a atividade de campo, como a diversidade de espécies de morcegos na área, a variação nos hábitos alimentares, e a importância das condições ideais para capturá-los, como a influência da luz da lua na visibilidade das redes de neblina. Essas observações refletem um processo de aprendizagem significativa e crítica, conforme descrito pela TASC de Moreira (2022), onde o estudante integra novos conhecimentos com suas concepções pré-existentes. E01 não apenas memorizou fatos, mas também compreendeu processos e interações complexas, como a relação entre a ecolocalização e a variação na visão entre espécies, o que evidencia uma reconciliação integrativa – um dos princípios centrais da TASC. Além disso, a reflexão de E01 sobre a necessidade de divulgar a importância dos morcegos e desmistificar percepções negativas demonstra um engajamento profundo com o projeto de aprendizagem. Esse engajamento está em linha com a ABP, conforme discutido por Bender (2014), onde o aprendizado é orientado por questões reais e aplicáveis. E01 utilizou o conhecimento adquirido em campo para explorar questões práticas, como as condições ideais para captura de morcegos, e foi além, ao propor atividades de divulgação lúdicas e educativas. Isso demonstra a aplicação prática e criativa do aprendizado, que é um dos pilares da ABP.

(5) Habilidades Práticas Aprendidas: E01 mencionou que aprendeu a configurar armadilhas para morcegos e a manuseá-los adequadamente, detalhando o processo: "Aprendi a fazer armadilhas para pegar morcego [...] além do manejo adequado para retirar o morcego da rede e como manejá-lo após isso. Deve-se pôr em um saco com cuidado (de pano), pesá-lo, depois medi-lo com um paquímetro (dobradura dos ossos, pé, cauda, cabeça)." O desenvolvimento dessas habilidades práticas reflete um processo de aprendizagem significativa. Moreira (2022) diz que o aprendizado vai além da simples compreensão teórica, permitindo que o estudante aplique o conhecimento em contextos reais. Ao transformar informações abstratas em habilidades concretas, E01 demonstra uma reconciliação integrativa, conectando o conhecimento teórico com a prática de campo. Além disso, Bender (2014), enfatiza a importância de envolver os estudantes em problemas reais e práticos. A aquisição dessas habilidades práticas é um exemplo claro de como a ABP fornece as ferramentas necessárias para que os estudantes explorem e investiguem temas de forma independente e autônoma. A atividade expedicionária permitiu a E01 aplicar os conhecimentos adquiridos de maneira prática, consolidando sua compreensão e capacitando-o para continuar suas investigações relacionadas aos morcegos.

ARTEFATO INDIVIDUAL

O artefato elaborado por E01 tratou de um texto fictício narrando a história de um morcego, a fim de ilustrar informações sobre uma espécie de morcego hematófago. Vale salientar que do número total de espécies de morcegos conhecidas, apenas três alimentam-se de sangue e fazem parte da fauna de morcegos de Pernambuco. Tendo em vista se tratar de uma produção textual extensa, descreveremos no presente estudo uma análise acerca dos principais pontos analisados, no que concerne a aprendizagem significativa do participante. Destarte, a análise do texto elaborado por E01, no formato de um texto intitulado *“A vida como um morcego vampiro”* aborda uma narrativa criativa que descreve a experiência imaginária de um menino de 12 anos que se transforma em um morcego vampiro, *Desmodus rotundus*, numa aventura à procura de alimento. Nesta jornada ele narra a morfologia de seu corpo metamórfico de morcego. A análise do texto foi realizada à luz TASC e da ABP, focando nos conhecimentos biológicos sobre morcegos demonstrados no texto. Moreira (2011), enfatiza a importância de conectar novos conhecimentos aos conceitos pré-existentes dos estudantes. A narrativa do estudante E01 demonstra várias conexões significativas entre suas experiências imaginárias e os conceitos biológicos sobre morcegos, de modo a direcionar E01 para uma aprendizagem significativa. A partir dos artefatos individuais dos participantes, estruturamos nossa análise organizada em categorias correspondentes aos principais aspectos observados, sendo elas: (1) Conhecimentos Pré-vios e Diferenciação Progressiva; (2) Reconciliação Integrativa; (3) Engajamento e Curiosidade na ABP e (4) Aplicação do Conhecimento.

(1) Conhecimentos Prévios e Diferenciação Progressiva: no início da narrativa, E01 já demonstra familiaridade com a classificação taxonômica dos morcegos, ao mencionar que se transformou em um *Desmodus rotundus*. Reis et al. (2007) descrevem essa espécie como um dos morcegos vampiros mais conhecidos, enfatizando sua importância ecológica e suas adaptações morfológicas específicas. Ao descrever características físicas detalhadas, como o formato das asas, orelhas e nariz, E01 mostra uma compreensão das adaptações morfológicas dos morcegos, conforme discutido por Bredt (1998), que destaca a importância das estruturas anatômicas para a sobrevivência desses animais. A capacidade de E01 de descrever a ecolocalização de maneira clara e precisa, como quando menciona o grito que retorna e forma uma imagem do ambiente, demonstra uma compreensão crítica do conceito, alinhada com a diferenciação progressiva da TASC, onde o aluno é capaz de reconhecer e diferenciar entre as diversas espécies de morcegos e seus comportamentos. Reis et al. (2007) também enfatizam a importância da ecolocalização como uma habilidade essencial para a navegação e caça de várias espécies de morcegos.

(2) Reconciliação Integrativa: a narrativa de E01 integra conhecimentos sobre comportamento, morfologia, e ecolocalização dos morcegos, mostrando que ele não apenas memorizou fatos isolados, mas compreendeu como esses conceitos interagem e formam um todo coerente. A referência ao comportamento social de compartilhar alimento, característica dos morcegos *Desmodus rotundus*, conforme descrito por Reis et al. (2007), indica uma reconciliação integrativa, onde E01 consegue conectar novos conhecimentos com suas concepções pré-existentes, um dos princípios centrais da TASC.

(3) Engajamento e Curiosidade na ABP: no contexto da ABP, conforme discutido por Bender (2014), a narrativa de E01 reflete um forte engajamento e curiosidade ao transformar seu personagem em um morcego e explorar o mundo através dessa perspectiva. Ele mostra interesse em entender os morcegos de maneira prática, o que é fundamental para a ABP, que valoriza o desempenho autêntico em situações de aprendizado. A curiosidade e a investigação de E01, como a exploração de diferentes métodos de alimentação e a observação dos comportamentos de outras espécies, são exemplos claros de investigação e descoberta, pilares da ABP.

(4) Aplicação do Conhecimento: a capacidade de E01 de aplicar seus conhecimentos teóricos sobre morcegos na construção de uma narrativa coerente e informativa demonstra a aplicação prática do aprendizado, conforme defendido pela ABP. Ele não apenas descreve os morcegos, mas simula experiências que ilustram suas adaptações biológicas e comportamentais, conectando teoria e prática de maneira significativa.

MAPA CONCEITUAL

A construção do mapa foi realizada em grupos, de modo que apresentamos a seguir o mapa conceitual elaborado por E01 coletivamente com sua equipe, a partir das orientações das orientações realizadas no durante a intervenção. As equipes receberam uma lista com conceitos ou “nós” (Moreira & Buchweitz, 1993), onde solicitamos a utilização de 6 a 10 conceitos para a elaboração do mapa conceitual.

Para cada equipe, foi entregue uma lista com os seguintes conceitos: Classificação Taxonômica dos morcegos; Características Físicas dos morcegos; Habitats e Distribuição; Reprodução; Comportamento dos morcegos; Migração de morcegos; Anatomia e Fisiologia dos morcegos; Sistema de ecolocalização dos morcegos; Alimentação dos morcegos; Importância Ecológica; Contribuição para ecossistemas; Doenças e Zoonoses; Conservação dos morcegos; Mitos envolvendo os morcegos.

Para a construção do mapa conceitual, os participantes receberam a seguinte orientação: (1º) *Identifique os conceitos-chave (Selecione 6 a 10 na nossa lista). Vamos chamá-los de “nós”;* (2º)

Ordene os conceitos, colocando os mais gerais ou inclusivos no topo do mapa, e gradualmente vá agregando os demais até completar o diagrama; (3º) Conecte os conceitos com linhas (Vamos chamá-los de “arcos”) e rotule essas linhas com uma ou mais palavras-chaves ou mini frases (Vamos chamá-las de “conectores” será você que deverá trazer essas informações). Os conectores explicitem a relação entre os conceitos; (4º) Caso queira incorporar um sentido a uma relação, você também poderá utilizar setas (também vamos chamá-los de “arcos”); (5º) Caso ache interessante, você pode trazer exemplos embaixo dos conceitos, na parte inferior do mapa; (6º) Se você olhar para o mapa concluído e achar que ficou mal situado, não hesite em refazer. Reconstruir faz parte da aprendizagem significativa.

Ademais, trouxemos exemplos de mapas conceituais, os quais foram apresentados e discutidos no momento interventivo dedicado à produção coletiva. Assim sendo, as equipes estruturaram seus mapas conceituais, de modo que o mapa elaborado pela equipe do participante E01 está representado na figura 02.

A análise deste documento ocorreu através das seguintes categorias: (1) Organização Hierárquica, onde avaliamos se o mapa conceitual apresentava uma estrutura hierárquica clara, com os conceitos mais gerais posicionados no topo e os conceitos mais específicos distribuídos abaixo, onde verificamos se o grupo conseguiu organizar os conceitos fornecidos em diferentes níveis de especificidade; (2) Correção e Relevância dos Conceitos, onde analisamos se os conceitos (nós) foram corretamente posicionados e conectados de forma lógica e relevante; (3) Relações entre os Conceitos, onde avaliamos a clareza e a precisão das conexões entre os nós, incluindo o uso de palavras de ligação; (4) Aprofundamento conceitual da Informação, onde verificamos se o mapa conceitual inclui informações suficientes para cobrir o tópico de forma abrangente; (5) Clareza Visual, onde avaliamos se o mapa conceitual é fácil de seguir e se a organização visual ajuda a facilitar a compreensão dos conceitos e (6) Criatividade e Aplicação, onde consideramos a originalidade e a criatividade na forma como o grupo estruturou o mapa conceitual, como também verificamos se o mapa sugere aplicações práticas ou se conecta os conceitos a contextos do mundo real.

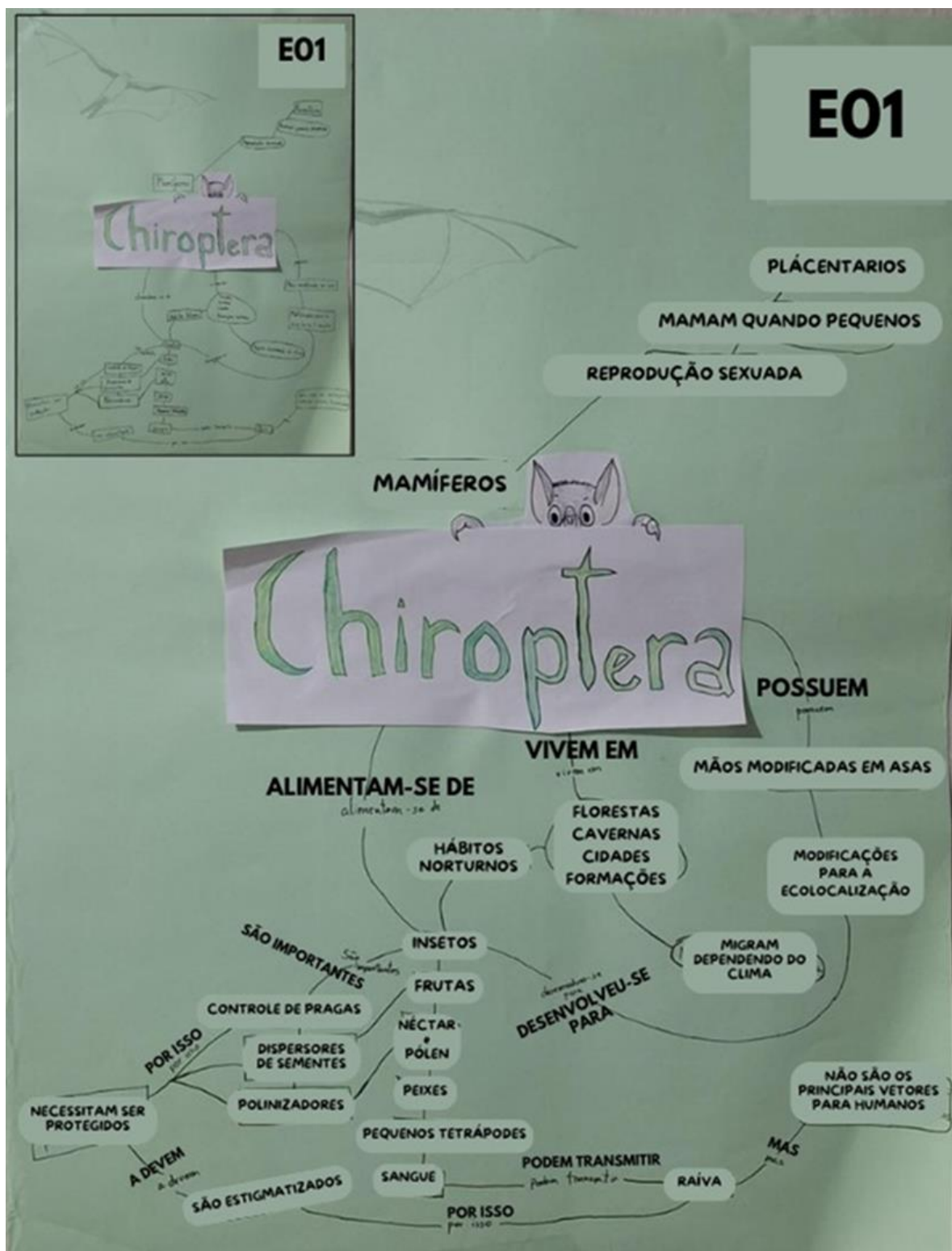


Figura 02 – Mapa conceitual elaborado pela equipe do participante E01 (As autoras, 2024).

(1) Organização Hierárquica: A estrutura hierárquica do mapa conceitual de E01 reflete os princípios estabelecidos por Novak (1984), que enfatiza a importância de organizar os conceitos de forma hierárquica para facilitar a aprendizagem significativa. O conceito central "Chiroptera" está claramente identificado, com ramificações que exploram aspectos importantes como "Mamíferos", "Alimentação", e "Hábitos Noturnos". Essa organização hierárquica permite que os conceitos sejam visualizados de maneira clara e coerente, ajudando na construção de uma compreensão estruturada do tema. Segundo Moreira (2011), a aprendizagem significativa ocorre quando os novos conceitos

são conectados de forma lógica aos conhecimentos pré-existentes, e a organização hierárquica do mapa demonstra que E01 está conseguindo fazer essas conexões.

(2) Correção e Relevância dos Conceitos: E01 aborda conceitos relevantes, como "Mamíferos", "Reprodução sexuada", "Controle de Pragas", e "Necessitam ser protegidos", que são essenciais para entender a biologia e ecologia dos morcegos, conforme discutido por Reis et al. (2007). A inclusão desses conceitos mostra que E01 está ciente do papel ecológico dos morcegos, como controladores de pragas e polinizadores, algo que Bredt (1998) também destaca como fundamental para a conservação desses animais. No entanto, o equívoco ao afirmar que os morcegos "não são os principais vetores para humanos" requer correção, pois, como Reis et al. (2007) apontam, os morcegos são sim vetores significativos de raiva, embora a transmissão direta para humanos seja rara.

(3) Relações entre os Conceitos: As relações estabelecidas entre os conceitos, como entre "Alimentação" e "Controle de Pragas", são bem fundamentadas e refletem uma compreensão clara das inter-relações biológicas e ecológicas dos morcegos, alinhando-se com a proposta de Moreira (2011) de conectar novos conhecimentos com conceitos previamente aprendidos. Reis et al. (2007) enfatizam que os hábitos alimentares dos morcegos estão diretamente ligados ao seu papel ecológico, e as conexões feitas por E01 entre anatomia e função, como "Modificações nas asas" e "Modificações para ecolocalização", demonstram essa compreensão. Essas ligações também evidenciam a integração de conhecimentos de diferentes áreas, algo que Bender (2014) defende como essencial na ABP, onde o aprendizado é guiado por questões práticas e interdisciplinares.

(4) Aprofundamento conceitual da Informação: Embora o mapa conceitual de E01 aborde uma variedade de conceitos importantes, há espaço para aprofundar tópicos como "Reprodução sexuada" e "Modificações para ecolocalização". Reis et al. (2007) fornecem uma base detalhada sobre a importância da ecolocalização para a sobrevivência dos morcegos, e uma exploração mais profunda desse conceito poderia enriquecer o mapa conceitual, oferecendo uma compreensão mais completa das adaptações dos morcegos. Moreira (2011) sugere que a profundidade do conhecimento é crucial para a aprendizagem significativa, e Bender (2014) complementa isso ao afirmar que a ABP deve incentivar a investigação detalhada e a aplicação prática do conhecimento.

(5) Clareza Visual: A clareza visual do mapa é um ponto positivo, pois facilita a leitura e a compreensão dos conceitos, conforme sugerido por Novak (1984), que enfatiza a importância de um layout claro para a eficácia dos mapas conceituais. Embora o desenho de um morcego na parte superior adicione um elemento visual interessante, ele não contribui diretamente para a compreensão dos conceitos, mas mantém o mapa organizado e acessível, algo que é importante na visualização das relações entre os conceitos.

(6) Criatividade e Aplicação: A criatividade de E01 é evidente na inclusão de conceitos como "Necessitam ser protegidos" e na tentativa de desmistificar informações erradas sobre morcegos. Bender (2014) destaca que a ABP deve não apenas promover a aquisição de conhecimento, mas também incentivar a aplicação prática e a solução de problemas. Embora E01 tenha demonstrado um forte compromisso com a conservação e a conscientização pública, a aplicação prática poderia ser expandida com sugestões específicas para a proteção dos morcegos, alinhando-se mais com os objetivos da ABP.

O mapa conceitual criado por E01 reflete uma integração bem-sucedida dos princípios de Novak (1984) para a organização do conhecimento, a TASC de Moreira (2011, 2022), e a ABP de Bender (2014). Além disso, as informações sobre biologia e ecologia dos morcegos, conforme apresentadas por Reis et al. (2007, 2017) e Bredt (1998), são bem incorporadas, embora haja espaço para aprofundar certos tópicos e expandir a aplicação prática do conhecimento. Em geral, o mapa conceitual demonstra um entendimento satisfatório dos conceitos-chave relacionados aos morcegos e uma boa capacidade de integrar conhecimentos de diferentes áreas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa em tela indicam que a ABP, quando aliada aos princípios da TASC, oferece uma base teórico-metodológica capaz de corroborar positivamente para o ensino de Ciências, no que tange temas relacionados à conservação da biodiversidade. O estudante E01 analisado não apenas adquiriu novos conhecimentos científicos, mas também desenvolveram uma compreensão mais crítica e significativa dos temas abordados. A intervenção permitiu ao estudante uma conexão de novos conhecimentos aos conceitos já existentes, o que sugere uma aprendizagem significativa.

A análise dos dados revelou que a aplicação da ABP facilitou o processo de construção e articulação de conceitos científicos, onde o participante demonstrou uma maior capacidade de integrar conhecimentos teóricos com práticas reais, reflexo direto da metodologia ativa empregada. Além disso, a abordagem permitiu identificar tanto as potencialidades quanto as fragilidades das etapas metodológicas.

Ao longo deste estudo, ficou claro que a aprendizagem significativa crítica não apenas promove um entendimento mais profundo, mas também estimula a capacidade dos estudantes de questionar, refletir e aplicar seus conhecimentos de forma crítica e autônoma. Essas características são essenciais para formar cidadãos conscientes e engajados com a conservação ambiental e a sustentabilidade. Destarte, este estudo reforça a importância de um ensino de Ciências que vá além da simples transmissão de conhecimentos, promovendo uma educação que valorize a construção de significados e o desenvolvimento de uma consciência crítica, aspectos fundamentais para a formação de professores e estudantes comprometidos com a transformação social e a preservação do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- Arandas, M. J. G. Cunha, I. V. P. Arandas, J. K. G. Andrade, L. K. do N. Júnior, F. C. A. Santos, K. R. P. dos. (2011). Investigação e conscientização dos moradores da zona urbana e rural do município Vitória de Santo Antão - PE sobre os morcegos e sua importância ecológica. *Educação Ambiental em Ação* (36), 36.
- Ausubel, D. P. (1980). Schemata, cognitive structure, and advance organizers: A reply to Anderson, Spiro, and Anderson. *American Educational Research Journal*, 17(3), 400-404.
- Ausubel, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2ª ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo* (Tradução do original *Educational psychology: A cognitive view*). México: Editorial Trillas.
- Barell, J. (2007). *Problem-based learning and inquiry approach* (2ª ed.). California: Corwin Press.
- Barell, J. (2010). Problem-based learning: The foundation for 21st century skills. In J. Bellanca & R. Brandt (Eds.), *21st century skills: Rethinking how students learn* (pp. 175-199). Solution Tree Press.

- Bender, W. (2014). *Aprendizagem baseada em projetos: Educação diferenciada para o século XXI*. Porto Alegre: Penso.
- BIE – The Buck Institute for Education. (2016). What is project-based learning. *The Buck Institute for Education*. Recuperado de http://bie.org/about/what_pbl em 12 de abril de 2023.
- Bondioli, A. C. C. V., Vianna, S. C. G., & Salgado, M. H. V. (2018). Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de ciências: Práticas pedagógicas e autonomia discente. *Caleidoscópio*, 10(1). Recuperado de <https://ojs.eniac.com.br/index.php/Anais/article/view/569> em 28 de fevereiro de 2024.
- Boss, S., & Larmer, J. (2024). *Ensino baseado em projetos: como criar experiências de aprendizagem sólidas e envolventes*. Porto alegre, PA: Penso.
- Braga, F., Alves, R. R. N., & Mota, H. (2017). Sistemas de classificação da mastofauna utilizados pelas comunidades locais do Parque Nacional da Quiçama, Angola. *Ethnoscintia-Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnoecology*, 2(1).
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília. Recuperado de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf em 12 de abril de 2024.
- Bruno, M., & Kraemer, B. M. (2011). Percepções de estudantes da 6ª série (7º ano) do ensino fundamental em uma escola pública de Belo Horizonte, MG sobre os morcegos: Uma abordagem etnozoológica. *e-Scientia*, 3(2), 42-50.
- Cote, D. (2007). Problem-based learning software for students with disabilities. *Intervention in School and Clinic*, 43(1), 29-37.
- Finkel, D. (2008). *Dar clase con la boca cerrada* (Tradução para o espanhol do original *Teaching with your mouth shut*). Valencia: Publications de la Universitat de Valencia.
- Gowin, D. B. (1981). *Educating*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- Grant, M. M. (2002). Getting a grip on project-based learning: Theory, cases and recommendations. *Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal*, 5(1), 83.
- Greca, I. M. (2000). *Construindo significados em mecânica quântica: Resultados de uma proposta didática aplicada a estudantes de física geral* (Tese de doutorado). Instituto de Física da UFRGS, Porto Alegre.
- Jacobi, P. (2003). Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, 118, 189-205.
- Larmer, J., & Mergendoller, J. R. (2010). The main course, not dessert. *Buck Institute for Education*, 4.
- Leff, E. (2009). Complexidade, racionalidade ambiental e diálogo de saberes. *Educação & Realidade*, 34(3), 17-24.
- Magalhães Júnior, C. A. O., & Batista, M. C. (Orgs.). (2021). *Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências* (1ª ed.). Maringá: Massini.

- Marques, H. R., Campos, A. C., Andrade, D. M., & Zambalde, A. L. (2021). Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, 26(3), 718-741.
- Martins, J., & Bicudo, M. A. V. (Orgs.). (2006). *Estudos sobre existencialismo, fenomenologia e educação*. São Paulo: Centauro.
- Moreira, M. A. (2005). Aprendizagem significativa crítica. *Boletín de Estudios e Investigación*(6), 83-101.
- Moreira, M. A. (2010). *Aprendizaje significativo crítico* (2ª ed.). *Boletín de Estudios e Investigación*(6), 83-101.
- Moreira, M. A. (2011). *Aprendizagem significativa: A teoria e textos complementares*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Moreira, M. A. (2022). *Teorias de aprendizagem* (3ª ed. ampliada). Rio de Janeiro: LTC.
- Moreira, M. A., & Buchweitz, B. (1993). *Novas estratégias de ensino e aprendizagem: Os mapas conceituais e o Vê epistemológico*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Moreira, M. A., & Greca, I. M. (2000). Introdução à mecânica quântica: Seria o caso de evitar a aprendizagem significativa (subordinada)? In *Trabalho apresentado no III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa*, Peniche, Portugal, 11.
- Moreira, M. A., Masini, E. F. S. (2016) *Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro.
- Nichele, P. T., & Mello, M. A. S. (2020). Gestão escolar na perspectiva da educação democrático-participativa e a função social da escola. *Revista Saberes Pedagógicos*, 4(3), 323-342.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- Oliveira, S. L. D., Siqueira, A. F., & Romão, E. C. (2020). Aprendizagem baseada em projetos no ensino médio: Estudo comparativo entre métodos de ensino. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 34(67), 764-785. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a09>
- Pernambuco. Secretaria de Educação e Esportes, & União dos Dirigentes Municipais de Educação. (2020). *Currículo de Pernambuco: Ensino médio*. Recife. Recuperado de https://portal.educacao.pe.gov.br/wp-content/uploads/2023/11/CURRICULO_DE_PERNAMBUCO_DO_ENSINO-MEDIO-2021_Final.pdf em 18 de outubro de 2024.
- Postman, N. (1996). *The end of education: Redefining the value of school*. New York: Vintage Books/Random House.
- Postman, N., & Weingartner, C. (1969). *Teaching as a subversive activity*. New York: Dell Publishing Co.

- Queiroz, A. C. M., & Silva, L. A. M. (2015). Morcegos vão à escola: Uma análise das informações contidas em livros didáticos. In *Anais do 8º Encontro Brasileiro para o Estudo de Quirópteros* (p. 125). Ouro Preto: SBEQ.
- Queiroz, A. C. M., & Silva, L. A. M. (2016a). Análise das informações sobre morcegos em livros didáticos do ensino médio em escolas públicas estaduais de Vitória de Santo Antão-PE. In *Anais eletrônicos do 23º Congresso de Iniciação Científica, 7º Congresso de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação da UFPE, e 4º Encontro de Iniciação Científica do Ensino Médio da UFPE* (p. 4). Recife: CONIC, CONITI, ENIC. Recuperado de https://www.ufpe.br/documents/616030/875434/Analise_das_informa%C3%A7oes_sobre_morcegos_em_livros_didaticos.pdf em 03 de junho de 2024.
- Queiroz, A. C. M., & Silva, L. A. M. (2016b). Análise dos recursos didáticos distribuídos pelas secretarias de saúde para a conscientização dos cuidados e importância dos morcegos em áreas urbanas. In *Anais eletrônicos do 3º Congresso Nacional de Educação* (pp. 5-7). Natal: CEMEP. Recuperado de <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/20231> em 03 de agosto de 2024.
- Ranucci, L., et al. (2014). Concepção de estudantes sobre a importância dos morcegos no ambiente. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 15(1).
- Reis, N. R. dos. Peracchi, A. L. Pedro, W. A. & Lima, I. P. (2007). *Morcegos do Brasil*. Londrina: O autor.
- Reis, N. R. dos. Peracchi, A. L. Batista, C. B. & Lima, I. P.. (2017). *História natural dos morcegos brasileiros: Chave de identificação de espécies*. Rio de Janeiro: Technical Books.
- Seiffert-Santos, S. C. & Fachín-Téran, A. (2016). Reflexão sobre o ensino de ciências a partir do estudo do ensino de zoologia com professores escolares e universitários em Manaus-AM. In A. Fachín-Téran & SC Seiffert-Santos (Orgs.), *Temas sobre ensino de ciências em espaços não formais: Avanços e perspectivas* (pp. 97-128). Manaus: UEA Edições.
- Silva, C. M. da. Silva, L. J. C. Oliveira, P. J. A. de. Silva, L. A. M. & Leal, E. S. B. (2023). A percepção sobre morcegos no estado de Pernambuco. In E. S. B. Leal et al. (Orgs.), *Morcegos no estado de Pernambuco: Histórico e desafios* (pp. 120-142). Recife: CPRH.
- Silva, E. M. V. G., et al. (2013). Morcegos amigos ou vilões? – A percepção dos estudantes sobre morcegos. *Educação Ambiental em Ação*(43), 1. Recuperado de <http://www.revistaeca.org/artigo.php?idartigo=1455> em 12 de abril de 2023.
- Silva, S. G., Manfrinato, M. H. V., & Anacleto, T. C. S. (2013). Morcegos: Percepção dos alunos do Ensino Fundamental 3º e 4º ciclos e práticas de educação ambiental. *Ciência & Educação (Bauru)*, 19(4), 859-877.
- Simões, T. N., et al. (2012). Concepções dos estudantes sobre morcegos (Chiroptera) no município de Vitória de Santo Antão (PE). In *Anais do 6º Congresso Brasileiro de Mastozoologia* (p. 603). Corumbá: SBMZ.
- Teixeira, P. M. M., & Megid, J. (2017). Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. *Ciência & Educação (Bauru)*, 23(4), 1055-1076.

Vieira, M. R. M. (2016). *Morcegos e educação ambiental: Possibilidades de ensino dialógico/problematizador e a construção de uma nova percepção* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.