

Marcelo Peixoto Gomes da Silva

“VIVENCIÊNCIA” A VIVÊNCIA DO MÉTODO CIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: Insetos de brinquedo como material de pesquisa, estudo e simulação de uma publicação científica



Fonte: Vitória Zwirchmayr, 2024

Rio de Janeiro

2024

Marcelo Peixoto Gomes da Silva

**“VIVENCIÊNCIA” A VIVÊNCIA DO MÉTODO CIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO
BÁSICA: Insetos de brinquedo como material de pesquisa, estudo e simulação de uma
publicação científica**

Produto Educacional da Especialização apresentado ao Programa de Especialização em Ensino de Ciências e Biologia vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Ensino de Ciências e Biologia.

Orientador(a): Prof Dr. Luiz Gustavo Vargas Salgado

Rio de Janeiro
2024

COLÉGIO PEDRO II

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA

BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER

CATALOGAÇÃO NA FONTE

S586 Silva, Marcelo Peixoto Gomes da
“Vivenciência” a vivência do método científico na educação básica :
insetos de brinquedo como material de pesquisa, estudo e simulação de
uma publicação científica / Marcelo Peixoto Gomes da Silva ; Ilustração
da capa por Vitória Zwirchmayr. - Rio de Janeiro, 2024.

66 p.

Produto Educacional de Especialização apresentado como Trabalho
de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e
Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa,
Extensão e Cultura.

Orientador: Luiz Gustavo Vargas Salgado.

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Ciência - Metodologia. 3. Biologia -
Classificação. 4. Insetos. 5. Sequência didática I. Salgado, Luiz Gustavo
Vargas. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 570

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

Marcelo Peixoto Gomes da Silva

“VIVENCIÊNCIA” A VIVÊNCIA DO MÉTODO CIENTÍFICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: Insetos de brinquedo como material de pesquisa, estudo e simulação de uma publicação científica

Produto Educacional de Especialização apresentado ao Programa de Especialização em Ensino de Ciências e Biologia vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Ensino de Ciências e Biologia.

Aprovado em: 22/11/2024.

Banca Examinadora:

Dr. Luiz Gustavo Vargas Salgado (Orientador)
EECB/Colégio Pedro II

Dr. Guilherme de Rezende Dias
EECB/Colégio Pedro II

Dr^a. Camila Marra de Almeida Paranhos
Colégio Pedro II

Rio de Janeiro
2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder mais uma oportunidade de crescer profissionalmente e permitir a convivência com pessoas que acrescentaram muito à minha formação acadêmica e pessoal durante o período da especialização.

Aos meus pais, minha irmã e meu sobrinho pelo apoio, paciência e compreensão pelas minhas ausências devido à minha dedicação à especialização. Dot e Paola por serem meu apoio indireto também! Minha família, muito obrigado por estarem do meu lado, dando apoio e torcendo pelo meu crescimento, amo vocês!

Agradeço aos meus colegas de turma da Especialização em Ensino de Ciências e Biologia pelas sextas feiras muitas vezes cansativas, mas muito divertidas, descontraídas e por ter a oportunidade de conhecer vocês, conviver, trocar experiências, risadas, trabalhos, discussões, lanches, rolês e as cervejinhas depois da aula. Todos esses momentos durante esse período foram muito enriquecedores! Muito obrigado: Amanda Sampaio, Bruna Vale, Humberto Martins, Felipe Ribeiro, Fernanda Feijó, Juliana Duarte, Lorena Rodrigues, Lucas Braga, Marina Barbosa, Matheus Fravat, Nathalia Moura, Vitória Ribeiro, Camila Vieira, Eduardo Furiatti, Geovane Martins, Pedro Acácio, Taiana Braga e ao meu fiel grupo de seminários: Eloá Aragão (além de companheira de curso, minha companheira insulina de 634 vacilão kkkkk), Elaine Barbosa (minha duplinha desde o primeiro dia, companheira de fofocas e deboches também kkkkk) e Julia Souza (minha companheira de graduação e pós graduação, foi muito bom viver essa experiência com você durante as aulas, e também por ser minha irmã de orientação, compartilhando o mesmo orientador! Obrigado por tudo amiga, ter por perto um rosto conhecido e alguém que eu admiro muito, foi muito gratificante!).

Sou muito grato também aos professores da Especialização em Ensino de Ciências e Biologia do Colégio Pedro II, pelas aulas, trocas de experiências e vivências. Em especial, agradeço ao meu orientador Luiz Gustavo pelo acompanhamento, condução, troca e aprendizado durante a confecção deste trabalho de conclusão! Você é um ótimo professor e orientador! Muito obrigado pela oportunidade de aprender com você!

Agradeço às minhas amigadas fora da especialização que também foram para mim um grande suporte e base para minha caminhada acadêmica. Minhas companheiras de vida pessoal, vida acadêmica (desde o princípio!) e de trabalho diário, Kelli Pessanha e Tamiris Farias, obrigado pela convivência, apoio, carinho e compreensão. Rafaela Polastre, minha grande amiga, mamãe do Ben e também minha irmã (mais velha kkkk) de orientação com o Luiz. Obrigado por me falar sobre a especialização, me ajudar em tudo que precisei durante esse

caminho, compartilhamento de experiências e vivências, muito obrigado! Bruna Lopes, por ser uma pessoa e professora que eu admiro tanto e por acender na minha mente, uma chama que deu luz a esse produto educacional que se tornou uma certeza de trabalho a ser feito desde o primeiro dia na especialização. Muito obrigado pelo carinho, companheirismo e oportunidade de crescimento com você, amiga! Muito obrigado André Alves pelas incríveis fotos que utilizei no decorrer deste trabalho. Muito obrigado também Vitória Zwirchmayr pela ilustração da capa (mais uma vez você arrasando com suas artes em meus trabalhos de conclusão!).

Agradeço aos colegas professores do Colégio Nossa Senhora de Lourdes que me motivaram e incentivaram em relação à especialização, incluindo os alunos da minha querida turminha, a atual 1201.

Agradeço aos componentes da banca avaliadora do trabalho de conclusão, por aceitarem fazer parte desse capítulo da minha história.

Agradeço por fim, às demais pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para minha formação e confecção deste trabalho. Cada um de vocês é uma pequena parte do todo que eu sou e virei a ser. Eu sou porque nós somos!

RESUMO

O método científico é entendido por muitos como a espinha dorsal da produção científica, sendo assim, tradicionalmente, um norteador procedural devido à sua organização por etapas e linearidade. Entretanto, a sua rigidez não reflete de fato a multiplicidade à qual a Ciência está submetida em suas mais diversas áreas de atuação. Este trabalho consiste na confecção de um produto educacional em formato de Sequência Didática de três aulas. Como ferramenta para abordagem do Método Científico, foram escolhidos os conteúdos de Taxonomia e Entomologia. Neste trabalho, foi realizado um levantamento sobre como o Método Científico é tratado em livros didáticos ao longo de quatro décadas, tendo como resultado a percepção de que o ensino de Ciências nas escolas aborda o Método Científico também de forma linear e sequencial, sem abordar aspectos sociais que estão intrínsecos no ato do "fazer ciência", ajudando a criar muitas vezes um distanciamento entre a carreira de cientista e os docentes. A taxonomia foi escolhida devido à sua particularidade de universalização nomenclatural e sistematização, em paralelo com alguns aspectos do método científico. Já a Entomologia, devido ao grupo dos insetos ser o mais diverso dentre os animais, à sua facilidade de ocorrência e presença nos meios urbanos e devido às construções culturais da sociedade. A Sequência Didática foi produzida de forma a integrar os três temas (Método Científico, Taxonomia e Entomologia), com a produção de uma aula prática na qual os alunos possam vivenciar a prática científica da vida de um cientista da área da taxonomia entomológica. Experienciando a coleta de insetos de brinquedo nas áreas verdes da escola e posteriormente produzindo um artigo científico fictício sobre a publicação de uma espécie nova de inseto, espera-se trabalhar assim os três norteadores deste trabalho: método científico, taxonomia e entomologia.

Palavras-chave: metodologia científica; taxonomia; ensino de ciências; insetos; sequência didática.

ABSTRACT

The scientific method is widely regarded as the backbone of scientific production, traditionally serving as a procedural guide due to its stepwise organization and linear structure. However, such rigidity does not accurately reflect the multiplicity and complexity inherent in the diverse fields of scientific inquiry. This study presents the development of an educational product in the form of a Didactic Sequence comprising three lessons. Taxonomy and Entomology were selected as the content areas through which to approach and contextualize the Scientific Method. A literature review was conducted to examine how the Scientific Method has been represented in science textbooks over the past four decades. The findings indicate that science education in schools tends to depict the Scientific Method in a linear and sequential manner, often disregarding the social dimensions inherently involved in the process of scientific inquiry. This perspective can contribute to a perceived disconnect between the scientific profession and the role of educators. Taxonomy was chosen for its role in the universalization of nomenclature and the systematization of biological diversity, which parallels key aspects of the Scientific Method. Entomology was selected due to the immense diversity of insects, their ubiquity in urban environments, and their cultural relevance within society. The Didactic Sequence was designed to integrate the three core themes (Scientific Method, Taxonomy, and Entomology) through the implementation of a hands-on activity in which students simulate the scientific practice of a taxonomic entomologist. By engaging in the collection of toy insects within the school's green spaces and subsequently producing a fictional scientific article detailing the discovery of a new insect species, the activity aims to foster an experiential understanding of scientific investigation, while promoting critical engagement with the methodological, classificatory, and contextual dimensions of science.

Keywords: scientific methodology; taxonomy; science teaching; insects; didactic sequence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação da divindade Khepri	14
Figura 2. Formas diferentes de como a sociedade enxergou o mesmo grupo de insetos em décadas diferentes através de filmes	15
Figura 3. Exemplo de alguns artrópodes de brinquedos que podem ser utilizados para a prática da vivência científica	32
Figura 4. Formiga, Ordem Hymenoptera	56
Figura 5. Libélula, Ordem Odonata	56
Figura 6. Cigarra, Ordem Hemiptera	57
Figura 7. Mosca, Ordem Diptera	57
Figura 8. Abelha, Ordem Hymenoptera	58
Figura 9. Vespa, Ordem Hymenoptera	58
Figura 10. Louva-Deus, Ordem Mantodea	59
Figura 11. Gafanhoto, Ordem Orthoptera	59
Figura 12. Grilo, Ordem Orthoptera	60
Figura 13. Esperança, Ordem Orthoptera	60
Figura 14. Barata, Ordem Blattodea	61
Figura 15. Besouros, Ordem Coleoptera (A, B, C)	62
Figura 16. Borboleta, Ordem Lepidoptera	63
Figura 17. Mariposa, Ordem Lepidoptera	63

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Educação, Ciência e representatividade.....	10
1.2	A importância da metodologia científica.....	12
1.3	Os insetos como ferramenta de ensino	13
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivos específicos	16
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
3.1	Ciência na Educação Básica e a visão discente sobre ciência.....	16
3.2	Método Científico e ensino sobre Diversidade Animal na Educação Básica.....	17
3.3	O livro didático no ensino de Ciências	20
3.4	Insetos na Educação	20
3.5	Uma visão sobre Sequências Didáticas	22
4	METODOLOGIA	24
5	RESULTADOS	25
5.1	O Método Científico em livros didáticos	25
5.2	Produto Educacional - “VivenCiência” A vivência da prática científica	27
5.2.1	Aula 1 - Método Científico e Ciência.....	27
5.2.2	Aula 2 - Taxonomia e Insetos.....	29
5.3.2	Aula 3 - “VivenCiência” - Vivência do “Fazer Ciência”	31
5.3	Possibilidades de adaptações para os demais segmentos	35
5.3.1	Educação Infantil.....	35
5.3.2	Anos Iniciais do Ensino Fundamental	35
5.3.3	Anos Finais do Ensino Fundamental	36
6	DISCUSSÃO	36
7	CONCLUSÃO	37
8	REFERÊNCIAS	38
	ANEXOS	43

1 INTRODUÇÃO

1.1 Educação, Ciência e representatividade

Para muitos alunos, o primeiro contato com ciência de forma processual se dá na escola, durante a disciplina de Ciências e Biologia. Associado a esse contato formal, é normal e esperado que os alunos façam conexões com o que estão aprendendo e com suas experiências de vida. Assim, recorrem ao seu repertório de vivência e situações, como, por exemplo, a associação de algum conteúdo a filmes, séries, livros e outros elementos vindos da cultura que lhes foram adquiridas. Muito dessa cultura vem da convivência com a família, juntamente com o meio social no qual a família e os alunos estão inseridos.

Diversos fatores sociais, ambientais e culturais são responsáveis por moldar a visão de mundo, incluindo a forma como o indivíduo se vê inserido na realidade que habita. Muitas vezes pode existir um distanciamento entre o mundo científico e o mundo ao qual o indivíduo faz parte. Esse fato pode afetar sua autoestima ao criar uma crença de que o “fazer ciência” é restrito somente às referências masculinas eurocêntricas e internacionais que são grande parte do que se tem acesso como exemplos de cientistas.

Dentre as realidades que podem afastar o indivíduo das ciências, a falta (ou a aparente falta) de representatividade se mostra como um fator relevante. Pensando em uma visão de pluralidade, até mesmo as representações existentes nos livros didáticos de ciências não refletem a imagem da diversidade que pode existir dentro da própria sala de aula. Um exemplo dessa realidade e suas consequências é citado por Bárbara Carine em seu livro “Como ser um educador antirracista”:

De acordo com essa representação, largamente difundida nos livros didáticos de ciências, são os homens brancos cis que estão no topo da nossa humanidade, e é justamente por isso que eles tem representatividade expressiva em todos os espaços de poder, são os maiores detentores da nossa humanidade. (Carine, 2023, p.119).

Em seu livro “A deseducação do negro”, Carter Woodson traça diversos aspectos referentes à educação e a população negra estadunidense e como ela, por ser focada em uma visão eurocêntrica, marginaliza e deseduca negros norte-americanos por ignorar a história e contribuição dos negros. Em especial, sobre Ciência, o autor cita:

Do ensino de ciência, o negro também foi eliminado. Os primórdios da ciência em várias partes do Oriente foram mencionados, mas o avanço inicial dos africanos neste campo foi omitido. Não foi dito aos alunos que os antigos africanos do interior conheciam ciência suficiente para preparar venenos para pontas de flechas, para misturar cores duráveis para pinturas, para extrair metais da natureza e refiná-los para o desenvolvimento nas artes industriais. Muito pouco foi dito sobre a química no método de embalsamamento egípcio,

produto das raças mistas do norte da África, agora conhecido no mundo moderno como “gente de cor”.
(Woodson, 2018, p.14).

O Brasil, assim como muitos outros países, também estabeleceu seu sistema educacional sob as condições eurocêntricas citadas anteriormente, mesmo sendo um país onde a maioria da população é composta por pessoas negras. Como uma medida de contornar essa situação, em nove de janeiro de 2003 foi sancionada a lei 10.639 que estabelece como obrigatório (independente da instituição ser pública ou privada) durante os segmentos de Ensino Fundamental e Ensino Médio da educação básica o ensino de História e Cultura Afro-Brasileira, em todo o currículo escolar (Brasil, 2003).

Essa medida de mudança vai ao encontro de um dos princípios do maior educador brasileiro, Paulo Freire. Diante da perspectiva de desigualdades, Freire trabalhou arduamente e discutiu, através de suas obras, a educação como ferramenta para alcançar a emancipação do indivíduo oprimido socialmente. Pensando em um quadro de mudança, a educação é um caminho útil e eficaz para a conscientização do indivíduo, capacitando-o para a busca de uma mudança social. Tal perspectiva de Paulo Freire é citada na obra que trabalha sua biografia, intitulada: “Paulo Freire: Educar para transformar”:

[...] acreditar na pessoa humana e no que pessoas como você e eu podem fazer quando, juntas, resolvem estudar, pensar e compreender de maneira consciente a sociedade em que vivem. E quando, juntas, participam de maneira ativa e partilhada de sua transformação. Paulo sabia bem que por conta própria a educação não muda o mundo. A educação muda as pessoas. As pessoas mudam o mundo. (Brandão, 2005, p.51)

Tal reflexão de Freire nos leva a perceber a educação como objeto de provocar mudança de perspectiva no indivíduo e, por consequência, a possibilidade de mudança na sociedade, implicando que a transformação social é resultado primeiro da transformação pessoal e posteriormente coletiva.

Como visto, o “sentir-se enxergado” no mundo é um importante aspecto para alcançar o desenvolvimento de uma sociedade. Tendo como ponto de observação a formação infantil, a necessidade da representatividade em campos não habituais (como por exemplo, na Ciência) ajuda não somente na autoestima do indivíduo, mas também numa mudança de perspectiva de futuro.

1.2 A importância da metodologia científica

Fazer ciência é uma prática que pode ser observada, de forma informal, desde o princípio do entendimento do indivíduo como ser humano. Na primeira infância, a criança experimenta o mundo sob alguns aspectos fundamentais da Ciência: a observação e a experimentação. A necessidade do toque, cheiro, percepção auditiva, dentre outros sentidos, fazem com que a criança passe a vivenciar o mundo com suas únicas ferramentas científicas disponíveis: os sentidos.

Anos mais tarde, a criança vai além de descobrir o mundo ao seu redor, ela também vai armazenando as informações das experiências vividas, fazendo com que aquele registro seja acessado e ela possa fazer novos questionamentos acerca daquilo que viveu e até mesmo formulando novas ideias que precisam de experimentação. Inconscientemente, a criança vive o método científico na sua prática infantil, desde a observação, passando pela formulação de uma hipótese, experimentação e conclusão.

Apesar dessa visão tradicional do método científico, pautado em etapas, é errado dizer que existe um método científico universal, que se aplique a todas as ciências e em todas as situações. De acordo com Chibeni (2006):

[...] não há um método científico no sentido de uma receita universal para se fazer ciência. O escopo da ciência é tão amplo e diversificado que, mesmo sem muita pesquisa filosófica, já é de se desconfiar que é quimérica a ideia de um procedimento único, aplicável a todas as áreas. Além disso, está claro para os especialistas que mesmo em domínios mais restritos a investigação científica não é amoldável a nenhum procedimento fixo e explicitável em termos de regras de aplicação automática. (Chibeni, 2006, p.2)

Por mais cômodo que seja trabalhar na perspectiva das etapas do método científico, nem sempre ele é uma alternativa que está de acordo com a vivência científica. Segundo Moreira e Ostermann (1993), as concepções erradas acerca do método científico permeiam o Ensino de Ciências e podem estar sendo veiculadas, nos livros didáticos de Ciência, de forma rígida, linear e sequencial, sem abordar a pluralidade da prática científica.

A Ciência em si é uma área dinâmica, em constante mudança e evolução, e pensar o “fazer ciência” como algo enraizado e imutável ao longo das décadas é um tanto quanto contraditório. O ensino de Ciências passa pelo método científico, logo, problematizá-lo de acordo com a forma que seus procedimentos são apresentados nos livros didáticos é relevante para a construção da própria alfabetização científica.

Massoni *et al.*, 2018, em seu trabalho acerca da discussão do método científico e suas formas de ensino, inclui um gráfico que ajuda na visualização do procedimento e reflexão do método científico no ensino de Ciências. Nesse esquema, a autora demonstra que não existe de

fato uma linearidade e por fim conclui que não existe um método científico único, mas que sim existem normas técnicas e procedimentos científicos cuidadosos, rigorosos, válidos e fidedignos.

Mesmo passível de críticas quanto à sua forma e procedimento em etapas, o método científico é um tópico que permeia a vida dos cientistas e é tido por muitos como uma espécie de “espinha dorsal” da investigação científica. Seu uso muitas vezes pode ser defendido devido à sua estrutura, que tende a garantir a minimização de erros e vieses pessoais. Portanto, discutir o método científico é essencial na alfabetização científica, considerando suas limitações e o risco de sua estrutura rígida limitar a criatividade e a inovação dos cientistas.

1.3 Os insetos como ferramenta de ensino

Os insetos fazem parte da vida das pessoas de inúmeras maneiras. Ao se pensar em alguns grupos de insetos, principalmente os urbanizados, como baratas, cupins, formigas, moscas e mosquitos, pode-se afirmar que é o grupo de animais mais bem adaptado para a convivência com o homem. Entretanto os demais insetos não-urbanizados podem sofrer com a interação humana, podendo até enfrentar declínio populacional, como visto anos atrás com a população de abelhas.

Os insetos estão presentes na cultura humana desde o início de sua história. Na mitologia egípcia, a divindade chamada Khepri (Figura 1) é representada por um homem com a cabeça sendo um escaravelho, devido ao comportamento do besouro-rola-bosta carregar bolas de fezes, comparado com as forças que movem o sol e relacionado com renascimento e transformação.

Figura 1 - Representação da divindade Khepri. No lugar da cabeça escaravelho carrega o Sol.



Fonte: Demonstera, 2006. Disponível em:

<https://www.flickr.com/photos/demonstera/2920957510/in/photolist-j5WLF-j63ET-5s7EUo-2jHBUZE-2gxHRa8-rM2EUu-Wr9n6T-PXztD-HaqDMB-hkwgbL-h76JZQ-2gwrvrZ-2gwr8Yh-2gwruQi-ajg4DQ-2q5yTmf-2q5yThs-2q5DvBC-2q5FvRa-2q5FBwP-2q4AkzW-2q4ASWN-2q4Ada7> Acesso em: 03 nov. 2024.

Além da importância religiosa, denotando importância multidisciplinar no estudo da história na cultura egípcia, os insetos também possuíam, e ainda possuem importância na agricultura. Sendo caracterizados como pragas agrícolas, a humanidade teve que aprender a lidar e conviver com esses animais de forma a lidar com essa característica, moldando práticas agrícolas e alimentares. Além disso, os insetos possuem importância nessa área devido à sua capacidade polinizadora, fazendo uma conexão entre ecologia e sociedade. Esse aspecto demonstra a relevância dos insetos na educação ambiental em virtude dos processos ecológicos em que estão envolvidos, como, além da polinização, a decomposição e controle de pragas.

No mundo moderno, os insetos possuem uma série de importâncias a serem consideradas objeto de estudo e relevantes na educação. Ao longo dos anos, os insetos foram representados na educação, com certa frequência, como pragas e vetores de doenças. Essa associação pode ter ajudado a causar um estigma na sociedade, gerando uma reação quase instantânea nas pessoas de matar um inseto assim que é visto.

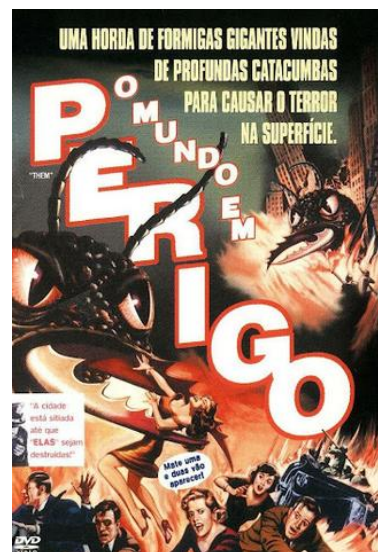
Um aliado na educação sobre insetos tem sido as animações sobre eles, como, por exemplo, os filmes “Vida de Inseto” (1998), “FormiguinhaZ” (1998), “Bee Movie” (2007) e também desenhos com cunho educativo, como Show da Luna e Mundo Bitá. A representação dos insetos nessas obras ajuda, de certa forma, a aproximar os insetos, bem como seus hábitos

de vida e características, da vida das crianças. Em contrapartida, em décadas atrás no cinema, os insetos gigantes foram representados como agentes destruidores da humanidade em filmes como “Fúria de Uma Região Perdida” (1957), com seu louva-deus gigante; “O Império das Formigas” (1977) e “O Mundo em Perigo” (1954).

Observar a presença dos insetos na cultura é uma ótima forma de trazer o assunto para a educação, sob uma perspectiva de como a sociedade enxerga esses animais ao longo das décadas e como ela se posiciona a respeito deles (Figura 2). Essa visão atual sobre os insetos é benéfica pois ajuda a fomentar nas crianças um estímulo de conservação e apego a esses animais que foram ao longo dos anos marginalizados.

Além de sua importância ecológica, os insetos também apresentam importância na educação, pois estimulam a criatividade devido à sua capacidade de fascinar crianças e jovens. Eles podem ser um agente que desperta o interesse pela Ciência e natureza, ajudando a criar um sentimento de explorar o mundo ao seu redor. Adicionalmente, os insetos ajudam as crianças a se interessarem pela ciência com atividades práticas como, por exemplo, a construção de terrários ou a observação dos mesmos em seus habitats naturais. Assim, eles promovem experiências de aprendizado e incentivam a curiosidade científica.

Figura 2 - Formas diferentes de como a sociedade enxergou o mesmo grupo de insetos em décadas diferentes através de filmes. “Vida de Inseto” (A Bug’s Life, 1998 - Disney/Pixar) e “O Mundo em Perigo” (Them!, 1954 - Warner Bros.).



Fontes: Disney/Pixar, 1998. Disponível em: <https://www.adorocinema.com/filmes/filme-13550/> ;
Warner Bros., 1954 Disponível em:

[https://media.fstatic.com/PAEhauI6gEz_W0WnZM8kIzchups=/322x478/smart/filters:format\(webp\)/media/movies/covers/2012/06/40015d83f6b35a69745ed4c5e5d35b58.jpg](https://media.fstatic.com/PAEhauI6gEz_W0WnZM8kIzchups=/322x478/smart/filters:format(webp)/media/movies/covers/2012/06/40015d83f6b35a69745ed4c5e5d35b58.jpg) Acesso em: 03 nov. 2024.

Diante desses aspectos, este trabalho se propõe a criar um produto educacional que se debruce sobre o tema central do Método Científico, com a utilização dos insetos como ferramenta de ensino, tendo como objetivo central a vivência da prática científica para os alunos.

2 OBJETIVOS

Desenvolver um produto educacional para a disciplina de Ciências e Biologia, que permita a vivência do método científico tendo como foco o ensino de Zoologia (Entomologia) e utilize insetos de brinquedo como recurso educacional.

2.1 Objetivos específicos

- Realizar um pequeno levantamento em livros didáticos sobre como o tema Método Científico é trabalhado.
- Desenvolver uma Sequência Didática com três planos de aula que trabalhe os temas:
 - Método Científico;
 - Taxonomia e Insetos;
 - Vivência da prática científica (conexão entre os dois temas anteriores).
- Criar um manual provendo os materiais necessários para aplicação do produto.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Ciência na Educação Básica e a visão discente sobre ciência

No Brasil, o currículo de Ciências veio, ao longo das décadas, sofrendo diversas transformações em decorrência de variados contextos referentes às realidades contemporâneas. De acordo com Longhini (2012), o currículo de Ciências foi baseado numa vivência excessiva do método científico e sua relação com Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Esses parâmetros de relação entre o currículo de Ciências e o método científico na educação coincidem com o propósito da Alfabetização Científica, ao visar a formação de indivíduos que tenham capacidade de reconhecer, dominar e aplicar os conhecimentos científicos no dia-a-dia. Dessa forma, eles promovem que os alunos possam fazer parte de uma cultura em que a Ciência e suas particularidades façam parte da constituição do Ensino de Ciências (Sasseron; Carvalho, 2011).

De forma paralela, o Ensino Investigativo possui alta relevância no Ensino de Ciências ao auxiliar o entendimento da natureza e seus fenômenos. Essa modalidade tem como objetivo o envolvimento ativo dos discentes, fortalecendo e promovendo uma ponte entre os conhecimentos científicos e do cotidiano através da experimentação, pesquisa, levantamento de hipóteses e testes (Sartori; Longo, 2021).

No estudo de Moura e Cunha (2018), as autoras apontam a ocorrência muito comum da visão discente estereotipada acerca dos cientistas, a relação dessa visão com as aulas de caráter investigativo e concluem:

Os resultados desse estudo sugerem que as aulas investigativas, ao permitirem os alunos percorrerem as etapas de uma pesquisa científica, os fez se sentirem como cientistas. Isso se demonstrou importante para desmistificar visões estereotipadas a respeito da construção do conhecimento científico e dos cientistas. (Moura e Cunha, 2018, p. 110).

Dessa forma, a proximidade e experimentação com ciência no ensino podem não somente remover estereótipos, mas também fomentar nos discentes, maior gosto pela disciplina de Ciências. Gonçalves e Goi (2018), apontam em seu trabalho a importância da experimentação no processo de ensino de Ciências e como através dela, os alunos podem explorar diversos aspectos pessoais com propósito de crescimento, bem como a criatividade e senso crítico, além de gerar frutos de melhora no processo de aprendizagem e aumento de autoestima.

3.2 Método Científico e ensino sobre Diversidade Animal na Educação Básica

O método científico é uma ferramenta a qual os cientistas utilizam, seguindo processos, passos e leis referentes aos objetos de investigação, para obter conhecimento sobre um problema que se propõem resolver (Santos; Filho, 2012). Fora do contexto escolar, o método científico possui grande robustez e é tido como uma maneira muito segura de chegar a descobertas. Entretanto, como concluem em seu trabalho Moreira e Ostermann (1993), o conhecimento científico é produzido por pessoas que pensam, sentem e fazem. Diante disso, os autores contestam a forma que o método científico é ensinado nas escolas, sendo uma rígida sequência de passos que começa na observação e termina na descoberta

Em seu trabalho, Rodrigues (2013) discute e propõe uma forma de trabalhar o método científico em sala de aula de forma simples e objetiva, que visa as percepções dos alunos e valoriza os mesmos, trazendo mais para a realidade deles o “fazer científico” e demonstrando que tanto o método científico quanto o “ser cientista” não são realidades distantes.

Dentro do contexto de sala de aula, dificilmente segue-se o método científico para que se possa conduzir uma aula ou apresentar um tema. Entretanto, alguns trabalhos se debruçam na tarefa de relacionar o método científico com os conteúdos curriculares. Um exemplo de trabalho voltado para esse enfoque é o de Neves e Schwantes (2019), que se dedica a trabalhar o uso do método no ensino de Zoologia. No trabalho, as autoras focam em práticas de resolução de desafios envolvendo animais, suas características morfológicas e ambientes que ocupam, observando imagens e tendo informações importantes como nomes das espécies. Diante disso, pode-se trabalhar o método científico de forma fragmentada, focando em alguns passos, com o intuito de promover nos alunos um desenvolvimento maior na visão científica do mundo.

Ainda sobre a relação do método científico com o ensino de Zoologia, é comum que o tema da diversidade seja abordado de uma forma evolutiva, salientando a observação, pelos alunos, dos caracteres morfológicos. O livro didático da coleção *Matéria, Energia e Vida: Uma Abordagem Interdisciplinar “Evolução, Biodiversidade e Sustentabilidade”* (Mortimer; Horta; Mateus *et al.*, 2020), trata o tema de diversidade juntamente com o tema das eras geológicas, dando um enfoque em um contexto de passado, presente e futuro. Dessa forma, pode-se trabalhar também a percepção dos alunos quanto ao ambiente e as modificações estruturais que os organismos sofreram ao longo do tempo.

O documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) salienta a importância sobre os trabalhos de campo no Ensino de Ciências Naturais, tendo em vista que a definição dessa modalidade vai além do uso de locais que são diretamente relacionadas com a “natureza”, como, por exemplo, áreas de conservação. Assim, é necessário aos docentes considerar áreas próximas à escola como o pátio da escola, praças, quintais, terrenos baldios e ambientes similares onde seja possível estudar o ambiente, os organismos ali existentes e os impactos causados pelo homem. Dessa forma, o mesmo documento relaciona de forma prática o conceito de que o aluno é sujeito de sua aprendizagem, que parte dele a ideia de ressignificar o mundo.

As crianças, presentes na Educação Infantil, estão inseridas no mundo e observam os fenômenos naturais e sociais sob diferentes aspectos, ocupando diversos espaços e demonstrando interesse e curiosidade sobre o mesmo mundo, ambiente, animais, plantas e demais fenômenos físicos. É importante que, já na Educação Infantil, as crianças tenham acesso ao conhecimento científico. Na Educação Infantil, é importante a presença de atividades que trabalhem de forma lúdica a reprodução de sons de animais, reconhecimento visual e diferenciação entre os mesmos (Rio de Janeiro, 2020).

O Documento de Orientação Curricular do Estado do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, 2022) discute o letramento científico como suporte teórico e processual para o ensino de Ciências e Biologia. Ele discute ainda a aplicação do conhecimento científico, bem como a investigação de situações problema, indo além do “passo a passo” muitas vezes associado ao método científico. Os conteúdos de Ciências e Biologia presentes na Educação Básica atualmente seguem os parâmetros estabelecidos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (MEC, 2020). Neles, fica expressa a necessidade de que haja comprometimento com o letramento científico no processo educacional. Assim como citado anteriormente, a BNCC também destaca a importância dos processos e práticas investigativas. Além disso, o documento frisa a importância do contato e apropriação dos estudantes com as linguagens específicas das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Ainda sobre a BNCC, é preciso destacar a habilidade EM13CNT303 da competência 3:

Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações (Brasil, 2020, p. 559).

Entretanto, pouco se discute nas habilidades, de forma direta, algo mais específico sobre divulgação científica na área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, nos períodos do Ensino Fundamental. Ainda assim vale ressaltar, como um dos focos deste trabalho, que a BNCC trata de forma bem específica os animais, suas características, ambiente que habitam e suas relações, durante os anos iniciais do Ensino Fundamental, quando expressa nas seguintes habilidades:

(EF02CI04) Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem.

(EF03CI04) Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo.

(EF03CI05) Descrever e comunicar as alterações que ocorrem desde o nascimento em animais de diferentes meios terrestres ou aquáticos, inclusive o homem.

(EF03CI06) Comparar alguns animais e organizar grupos com base em características externas comuns (presença de penas, pelos, escamas, bico, garras, antenas, patas etc.) (Brasil, 2020, p. 335 e 337).

Mesmo a BNCC não contendo explicitamente a necessidade de se trabalhar o método científico, fica implícito que ele deve ser trabalhado, pois no documento existe a relevância e

comprometimento com o letramento científico quando citado como competência geral da educação básica:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes área.” (Brasil, 2020, p. 9).

3.3 O livro didático no ensino de Ciências

Conforme citado anteriormente, as transformações que o currículo de Ciências veio sofrendo, em decorrência de contextos e interesses sociais, econômicos e culturais, se concretiza com o livro didático, material utilizado pelos professores e alunos durante o período letivo. Numa abordagem política, ele materializa os conflitos entre grupos com o intuito de hegemonizar suas posições através dos vieses ideológicos predominantes em cada período. (Macedo, 2004)

Apesar do livro didático não ser a única fonte de informação na vida estudantil, e o documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais recomendar a diversificação das metodologias de abordagens e fontes, na maioria das escolas, ele ainda é praticamente o único instrumento de apoio ao professor e, em muitos contextos e realidades, único objeto de pesquisa dos discentes (Frison *et al.*, 2009). Guedes *et al.* (2016) apresenta, como um dos resultados de sua pesquisa, que cerca de 45% dos alunos afirmam que o principal meio de aprendizado sobre insetos vem da escola e de livros.

Diante dessa realidade, Rosa (2018), em seu trabalho, discorre sobre a importância do livro didático não somente como uma ferramenta de uso do professor e do aluno, mas também como uma ferramenta de uso e influência política, levantando o seu papel mediante as questões acerca do currículo. O autor também pontua que as formas de uso do livro didático perpassam questões de planejamento e a rotina dos professores. Ele ressalta que os professores também crescem profissionalmente e aprendem seu trabalho durante o exercício da profissão, dando assim uma percepção de que os professores não precisam ser tão dependentes do livro didático, podendo modular os conteúdos e linguagem contida nos livros de acordo com sua realidade, contexto social e formação.

3.4 Insetos na Educação

Atualmente a diversidade de insetos alcança mais de 1 milhão de espécies registradas no mundo, mais de 90 mil espécies com registro no Brasil e mais de 400 mil espécies estimadas no país. Das 31 ordens de insetos existentes, apenas três não possuem registro no Brasil (Rafael

et al., 2024). Esses dados demonstram o quanto ainda desconhecemos a diversidade da fauna entomológica do Brasil, e isso certamente se reflete no conhecimento sobre os insetos pela população brasileira.

Os insetos possuem importância em diversos aspectos. Buzzi (2017) apresenta, em seu livro “Entomologia Didática 6ª edição”, uma série de importâncias e utilidades dos insetos para o homem: produtos úteis (como seda, mel, cera, própolis, geleia real, laca para fabricação de vernizes e pigmento de cochonilha); medicina; polinização; alimentação; relações ecológicas como insetos parasitas, predadores e decompositores; relação entre insetos e plantas e suas importâncias agrícolas; importância cultural com crenças populares, valor estético e científico; insetos que atacam produtos armazenados; vetores e parasitas humanos; entre outros.

Conforme aponta Trindade *et al.*, 2012, os aspectos socioculturais estão diretamente relacionados com a percepção que os estudantes constroem sobre os insetos. Esse trabalho também aponta que as informações veiculadas pela mídia ajudam a construir a forma de pensar acerca dos insetos, enfatizando, muitas vezes, aspectos negativos sobre eles. Dessa maneira, é muito comum a associação desses animais com casos de disseminação de doenças e pragas, traçando uma visão apenas antropocêntrica sobre os insetos.

A visão antropocêntrica sobre os insetos também se faz presente quando se observa o papel dos livros didáticos no que tange sua abordagem sobre esses animais. Em relação ao ensino formal, os livros didáticos muitas vezes focam os conteúdos acerca dos insetos em sua morfologia, ciclo de vida e sua importância médica para o homem (Cardoso; Carvalho; Teixeira, 2008).

Outro aspecto abordado por Albuquerque *et al.* (2022), e também no trabalho de Trindade *et al.* (2012), são os erros relacionados à taxonomia entomológica, onde os autores citam falas de entrevistados que confundem outros grupos zoológicos com insetos, como por exemplo cobras, lagartos e escorpiões. Entretanto, os dois trabalhos citados acima enxergam essa brecha no conhecimento zoológico como uma boa oportunidade para a atuação docente, onde se pode desenvolver um aprendizado mais eficiente, consciente sobre sua diversidade e a influência desses organismos no mundo.

No trabalho de Sousa-Lopes; Alves-da-Silva (2020), foi feita uma extensa pesquisa sobre insetos na educação. Os autores apontam que existem poucos estudos sobre insetos no ensino na região Sudeste do Brasil. Após a análises de diversos trabalhos, concluíram que os insetos são um importante recurso didático e seu uso nas aulas de Ciências tende a influenciar de forma positiva e mudar a visão dos alunos acerca dos insetos, ajudando a construir uma maior conscientização ecológica.

Todavia, Sousa-Lopes (2017) ressalta a necessidade de ter ética e cuidado na utilização de insetos durante as aulas de Ciências, sendo necessário utilizá-los com o intuito de evitar o sofrimento dos animais e também evitar o impacto em suas populações naturais através de coletas. Mesmo sendo o uso de animais reais de grande ajuda no processo de aprendizagem, o uso de modelos didáticos também tem seu valor educativo, assim como aponta Matos *et al.* (2009), pois facilita a visualização de estruturas de forma mais detalhada, além de ser um material de fácil acesso, aplicabilidade, confecção e durabilidade.

Conforme citado anteriormente, os insetos fazem parte do cotidiano da humanidade em diversos aspectos, diretamente através de sua importância na saúde, agrícola, econômica ou cultural, ou indiretamente através de processos biológicos e ecológicos, e são, dessa forma, a classe de animais que mais está em contato com a humanidade, tanto em meios urbanos quanto em regiões mais preservadas. Tal presença desencadeia impactos e fomenta o imaginário das pessoas desde a infância, onde pode-se herdar dos pais (e do meio) apreço, fobia, indiferença, asco ou qualquer outro sentimento vindo da convivência com estes animais.

Em seu trabalho de conclusão de mestrado, Amorim (2020) traz uma reflexão acerca da aversão de alunos sobre insetos antes e depois de uma abordagem com práticas investigativas, onde o índice de aversão das turmas envolvidas caiu de forma significativa, sendo de tal maneira o uso das práticas e o acesso ao conhecimento um fator importante para a quebra de preconceitos contra os insetos.

O uso dos insetos como objeto pelo qual este trabalho é conduzido tem como objetivo ajudar a criar uma nova visão nos estudantes sobre esses animais, juntamente com o uso do método científico e taxonomia, desenvolvendo, de tal maneira, uma perspectiva mais acessível e crítica acerca da natureza e conservação dos insetos.

3.5 Uma visão sobre Sequências Didáticas

As metodologias alternativas de ensino são uma importante ferramenta para diversificação das aulas, atendendo juntamente a diversidade de alunos e suas respectivas formas de pensar e enxergar o mundo. De acordo com Trindade *et al.* (2022), as metodologias alternativas influenciam positivamente durante o processo de ensino e aprendizagem, e o ensino se torna mais atraente e efetivo ao associar a teoria à prática.

Conforme conclui Costa *et al.* (2019), mediante a relevância dos conteúdos de Ciências e Biologia frente às suas aplicações na vida dos alunos enquanto cidadãos na sociedade, faz-se necessário que o processo de aprendizagem ocorra de forma eficiente. Isso implica em pensar

nas metodologias alternativas de ensino, dentre elas as Sequências Didáticas, como ferramentas que tornam o processo de ensino e aprendizagem eficazes.

Segundo Zabala (1998), a definição de Sequência Didática pode ser um conjunto de atividades educacionais que, estruturadas em uma determinada ordem, tem como objetivo alcançar um propósito conhecido pelo professor e pelos alunos, tendo critérios de criação, desenvolvimento e avaliação. De acordo com Dolz *et al.* (2004), a Sequência Didática é um modelo de trabalho composto por uma série de atividades interligadas, permitindo a construção do conhecimento de forma gradual. Os autores ainda apresentam os seguintes passos para elaboração de uma Sequência Didática: Apresentação da situação >> Produção Inicial >> Módulo 1 >> Módulo 2 >> Módulo n >> Produção Final.

A organização acima proposta pelos autores, onde existem etapas a serem cumpridas para trabalhar um conteúdo, vai ao encontro da definição de Matos (1973), que compara a Sequência Didática com um minicurso com etapas sobre uma determinada unidade didática. Além disso, a separação por unidades didáticas também é uma metodologia trabalhada por Castro (1972), que entende que esse formato atende de forma mais eficaz às demandas dos alunos, podendo promover assim uma aprendizagem significativa.

Conforme aponta Tavares (2013), o Ensino de Ciências tradicional pode causar um efeito distanciador entre o conteúdo e a vida dos estudantes. No contexto do Ensino de Ciências, as Sequências Didáticas podem favorecer a construção da aprendizagem e aproximar, fazendo o ensino ser mais simples e prazeroso ao estimular a participação do aluno (Santos Júnior, 2020). Além disso, as Sequências Didáticas colaboram para uma reflexão sobre a prática pedagógica do docente (Ramos *et al.*, 2015). Assim também destacam Santos e Sousa (2016) ao discorrer que a utilização de Sequências Didáticas contribui para uma análise da prática docente.

Após um trabalho de revisão acerca da utilização de Sequências Didáticas no contexto de aulas de biologia, Bastos *et al.* (2017) concluem que essa metodologia apresenta vantagens por ser sequencial, o que permite o detalhamento de certos conceitos e conteúdos que poderiam ser longos e demorados em um contexto de aulas comuns. Além disso, essa metodologia permite ao aluno a reconstrução de significados, facilitando o processo de aprendizagem.

Sob uma perspectiva do Ensino de Botânica, Barbosa *et al.* (2020) ressaltam a importância de se trabalhar de forma investigativa, através de experimentação, campo, diálogo, vídeos, tecnologia e aulas práticas, para obtenção de uma aprendizagem significativa, estimulando o aluno a agir como protagonista e construtor do conhecimento.

A utilização de Sequências Didáticas é uma ferramenta que pode ter função dupla, propiciando ao professor uma análise sobre sua forma de trabalhar e como pode agir melhor em sua prática de ensino. Assim, promove um melhor aproveitamento por parte dos estudantes, gerando mais aproximação e significância para os conteúdos abordados. Diante das limitações do ensino tradicional de Zoologia e do método científico, a Sequência Didática foi adotada como ferramenta para aprofundar esses temas de forma prática, integrada e com foco no protagonismo dos alunos.

4 METODOLOGIA

Para melhor compreender a forma como o Método Científico vem sendo abordado e, de certa forma, construído no imaginário discente ao longo do tempo nas escolas, um levantamento foi conduzido em livros didáticos de épocas diferentes. O levantamento realizado nos livros didáticos foi realizado seguindo um padrão de temporalidade das obras a fim de observar como o tema de “Método Científico” vem sendo abordado ao longo do tempo, independentemente se o livro foi destinado para a educação pública ou privada. A escolha dos livros didáticos foi feita com base em livros físicos utilizados em instituições de ensino públicas e privadas, que atravessassem uma faixa temporal dentro de quatro décadas (90, 2000, 2010 e 2020) e majoritariamente livros de Ensino Médio. A análise das obras foi realizada buscando as palavras-chave “Método Científico” e “Metodologia de Pesquisa” e termos relacionados, nos índices e sumários presentes nos mesmos livros.

A Sequência Didática, como uma ferramenta de ensino alternativo, busca a integração de assuntos que, trabalhados em aulas em sequência, podem ser abordados de forma mais aprofundada, dinâmica e interdisciplinar (Costa *et al.*, 2019). Buscando adequar a proposta de trabalhar o Método Científico, o “caminho” pelo qual este Método será trabalhado são os conteúdos de Taxonomia e Zoologia (especificamente Entomologia). A construção da presente Sequência Didática foi pensada em três momentos, onde serão trabalhados de forma progressiva: Método Científico, Taxonomia e Zoologia (Entomologia), sendo os dois primeiros temas trabalhados em sala de aulas, com aulas e atividades, e o último tema, através de uma atividade prática que busque integrar na prática o Método Científico e a Taxonomia através da Entomologia.

Neste trabalho de conclusão de curso, foi desenvolvido uma Sequência Didática para ser aplicada em turmas de Ensino Médio. Entretanto, com as devidas adaptações, é possível realizá-lo com todos os segmentos da Educação Básica, desde o Maternal até o Ensino Médio, sendo adicionada no final do produto possibilidades e formas de adaptação aos segmentos

citados. O produto educacional consiste em uma sequência didática separada em três momentos:

- Aula 1 - Voltada para ciência e método científico, com o intuito de provocar nos alunos a autoidentificação com a ciência, para que reconheçam que essa área do conhecimento é tão próxima deles como qualquer outra, sendo assim uma possibilidade de carreira possível, e não utópica.
- Aula 2 - Aula de zoologia voltada para regras básicas de taxonomia e entomologia. Focar a aula na diversidade do grupo dos insetos, sua morfologia, particularidades, presença e importâncias para a sociedade nas mais diversas esferas sociais, culturais etc. Adicionalmente, apresentar as regras de nomenclatura zoológica, trazendo exemplos com alguns grupos de insetos.
- Aula 3 - Aula que faça uma conexão entre as duas primeiras, apresentando o trabalho de um cientista que seja da área da taxonomia e que trabalhe com diversidade de insetos. Proposta de prática onde os alunos possam vivenciar a experiência de se tornarem os próprios cientistas a buscarem novas espécies para serem descritas.

5 RESULTADOS

5.1 O Método Científico em livros didáticos

Uma breve análise em sete livros didáticos publicados ao longo das quatro últimas décadas nos permite enxergar um pouco do panorama da apresentação do método científico para os estudantes.

O livro “Biologia no terceiro milênio 1” (Soares, 1998) discute o assunto dentro de um capítulo dedicado ao tema. Ele é trabalhado de maneira informativa, com ênfase nos procedimentos voltados para os cientistas, mas sem aproximar a temática para a realidade cotidiana dos alunos. Entretanto, o texto segue buscando identificar os tipos de pensamentos científicos (indutivo e dedutivo) e apresenta as etapas do método científico de forma infográfica.

O livro “Biologia volume único” (Uzunian; Birner, 2001) aborda o tema do método científico em quatro parágrafos dentro do primeiro capítulo, destinado a uma introdução à Biologia como ciência. Também se restringe a tratar o tema apenas com uma visão sobre os procedimentos dos cientistas. Além disso, também apresenta as etapas do método científico de forma infográfica.

Na obra “Biologia volume único” (Linhares; Gewandsznajder, 2007), o assunto é tratado na primeira unidade dentro de um contexto sobre o que as Ciências Biológicas estudam,

também de forma introdutória. Nesse livro, o método científico é tratado de forma direta e sem infográficos, sendo as etapas, representadas em forma de tópicos com definições. O livro ganha destaque ao apresentar, no final do parágrafo, uma reflexão de que as leis e teorias científicas não são verdades absolutas, sendo passíveis de mudanças. Além disso, o livro também aponta que a Ciência é influenciada por fatores sociais e econômicos, promovendo a possibilidade de um debate além da discussão das etapas do método científico.

No primeiro livro da coleção “Ser protagonista Biologia Ensino Médio 1º ano” (Santos; Aguilar; Oliveira, 2010), o tema é tratado de forma mais abrangente, com exemplos de experimentos simples e executáveis no dia a dia, discussão sobre investigação e Biologia, discussão sobre ética, formação de teorias e descrição das etapas em forma de tópicos com definições. Além disso, no mesmo capítulo, o livro propõe uma atividade prática sobre levantamento de hipóteses e, no final, atividades objetivas e discursivas sobre o tema.

No caderno de revisão do material do professor da “Biologia Série Brasil” (Dias; Bercht, 2016) são dedicados apenas dois parágrafos para o tema, sendo trabalhado de forma objetiva e sem muitos aprofundamentos e gráficos.

O livro do professor da coleção “Ciências Novo Pensar 9º ano” (Gowdak; Martins, 2017) apresenta o tema de forma objetiva e sem muita relação com o dia a dia do aluno. Esse livro traz as etapas de forma gráfica e objetiva. O tema sobre método científico é trabalhado em um livro de nono ano. Nessa etapa, a disciplina de Ciências, tradicionalmente, e também no livro desta coleção, se divide em conteúdos de Biologia, Química e Física. Portanto, a abordagem do tema nesta etapa justifica-se pelo método científico ser aplicável em todas as ciências.

A coleção Moderna Plus “Ciências da Natureza e suas Tecnologias: O conhecimento científico” (Amabis; Martho; Ferraro; *et al.*, 2020), em seu manual do professor, traz o primeiro capítulo dedicado ao conhecimento científico e à natureza das Ciências Naturais. O assunto é tratado de forma ampla, passando pelos fundamentos do pensamento científico, método hipotético-dedutivo em Ciência, exemplos da aplicação do método científico com experimentos realizados por cientistas e uma parte sobre comunicação científica. Nessa parte, o livro explica o que é um artigo científico e sua estrutura. O capítulo possui diversos infográficos, e as etapas do método também são expressas dessa forma.

A análise desses livros expressa que realmente existiu (e existe) a preocupação em formar o aluno acerca do conhecimento científico e seus procedimentos. É possível observar também que essa preocupação foi se tornando, ao longo do tempo, mais diluída e contextualizada, aproximando mais os conteúdos com o cotidiano de vida dos alunos.

Entretanto, entre as obras observadas, não foi possível observar uma abordagem mais contextualizada com uma perspectiva social no que diz respeito aos agentes da ciência.

5.2 Produto Educacional - “VivenCiência” A vivência da prática científica

O produto educacional aqui elaborado consiste em um conjunto de aulas que, integradas, têm como objetivo central inculcar nos alunos uma nova perspectiva acerca da Ciência, seus agentes, formas de ação, modo de fazer e desdobramentos na sociedade brasileira. Para alcançar esse objetivo, o Produto Educacional é centrado em uma Sequência Didática composta por três aulas com temáticas isoladas, mas que se conectam ao final com a proposição da prática de vivência científica (“VivenCiência”).

5.2.1 Aula 1 - Método Científico e Ciência

Neste primeiro momento da Sequência didática, o objetivo central é que os alunos possam ter um contato com a Ciência enquanto área do conhecimento e área profissional. Para isso, primeiramente é importante que o aluno consiga além de compreender a Ciência como profissão, consiga compreender que ela é uma possibilidade de carreira para ele independente de seu credo, raça ou demais realidades. Discutir sobre Ciência brasileira, como a ciência é feita, participação governamental nos investimentos para a Ciência, representatividade de cientistas brasileiros, entre outros assuntos relacionados é um caminho que pode ser eficaz para que esse objetivo primeiro seja alcançado.

Além desse objetivo, a aula também possui foco nos procedimentos que regem a prática científica, passando pelas etapas tradicionais do Método Científico (observação, levantamento de uma pergunta, formulação de uma hipótese, realização de experimentos, aceitação ou exclusão da hipótese e conclusão), mas deixando claro que a prática científica não é algo linear e engessado em um modelo único que serve para todas as áreas.

Abaixo, segue um modelo de plano de aula que pode ser alterado de acordo com a necessidade do(a) professor(a) e de acordo com a realidade vivida pela escola, alunos ou professores.

Plano de aula Ciência e Método Científico

Professor(a): _____

Escola: _____

Disciplina: Biologia

Plano de aula sobre: Ciência e método científico

Série: Ensino Médio (pode atender tanto o 1º ano quanto o 2º)

BNCC: (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

Objetivos

Geral: Reconhecer a Ciência como uma área do conhecimento próxima de sua realidade, podendo considerá-la como uma possível carreira e escolha de vida. Discutir a presença da Ciência no dia-a-dia dos alunos, acabando com o pensamento utópico acerca dessa área do conhecimento.

Específicos: Compreender a importância e as etapas do método científico, suas aplicações e relevância para a padronização e execução da Ciência em suas diversas áreas. Ressaltar que, mesmo com o procedimento em etapas do método científico, a Ciência não está submetida a apenas uma forma de agir, um caminho sequencial de etapas. Discutir e reconhecer a diversidade de cientistas brasileiros e instituições de Ciência nacional.

Conteúdos

Definição de Ciência; Metodologia Científica; Ciência no Brasil; Cientistas Brasileiros.

Desenvolvimento

Aula expositiva sobre metodologia científica contendo seus passos e etapas, seguida de uma discussão (exemplo de modelo de quadro no anexo 1).

- Após a aula expositiva e as explicações sobre método científico, entrar na questão do que é ciência e quem faz a ciência acontecer através de uma discussão livre com a turma sobre as percepções dos alunos acerca da ciência e seus agentes. Abordar as perguntas:
 - O que é ciência?
 - Quais cientistas vocês conhecem?
 - Existe ciência e cientistas no Brasil?

- Quais instituições de ciências brasileiras vocês conhecem?
- Quais cientistas brasileiros vocês conhecem?
- Vocês conhecem cientistas negros? Mulheres? Homossexuais? PCD's?

Materiais/Equipamentos

Quadro, canetas de quadro (ou giz), apagador, celular (alunos) ou notebook (para realizar a atividade de avaliação).

Avaliação

Atividade: permitir o uso do celular para que os alunos pesquisem por pesquisadores brasileiros que ocupem os grupos descritos no último questionamento.

Duração

1 tempo de aula (destinar o tempo de aula nas atividades abaixo)

- Cópia do quadro com as etapas do método científico e explicação;
- Aplicação das perguntas e respostas dos alunos;
- Atividade de pesquisa e breve apresentação dos resultados (tempo de pesquisa + tempo de apresentação).

5.2.2 Aula 2 - Taxonomia e Insetos

A segunda aula da Sequência Didática consiste em apresentar os conceitos básicos de taxonomia, classificação, regras de nomenclatura e assuntos relacionados (cladogramas, sistemática etc.). Além disso, esta segunda aula também tem como objetivo apresentar o grupo dos insetos dando ênfase a sua diversidade, morfologia, particularidades e importâncias para o homem.

Nesta aula, espera-se que o aluno possa entender a importância da taxonomia para a Biologia, bem como a padronização de nomes científicos e o uso do latim como idioma universalizador entre os pesquisadores, a importância da organização sistemática e também da filogenia. No segundo momento da aula, espera-se que os alunos possam compreender a importância que os insetos possuem nas áreas da saúde, da economia, da gastronomia, da cultura, dentre outras. Adicionalmente, os aspectos gerais e tradicionais também devem ser abordados, como desenvolvimento, processo de crescimento por muda, estrutura e morfologia, hábitos de vida e sua diversidade elevada.

Plano de aula Taxonomia e Diversidade de Insetos

Professor(a): _____

Escola: _____

Disciplina: Biologia

Plano de aula sobre: Taxonomia e Diversidade de Insetos

Série: Ensino Médio (pode atender tanto o 1º ano quanto o 2º)

BNCC: (EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros)

(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

Objetivos

Geral: Discutir e reconhecer a importância da taxonomia e dos insetos através de aula expositiva com quadro, exercícios e discussão.

Específicos: Reconhecer a importância da taxonomia como uma ferramenta de universalização da Ciência e cientistas; associar as diversas formas de classificações dos organismos com o conhecimento taxonômico; reconhecer o grupo dos insetos como um grupo de importância para a sociedade e para o meio ambiente, enxergando suas potencialidades e abrangências devido sua diversidade.

Conteúdos

Taxonomia; Nomenclatura Zoológica; Artrópodes; Entomologia.

Desenvolvimento

Aula expositiva sobre taxonomia (exemplo de modelo de quadro no anexo 2)

- Explicação sobre a importância da taxonomia como forma de universalização e organização do conhecimento acerca dos organismos;
- Exposição e explicação dos níveis de organização dos organismos (Reino, Filo, Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie).

Entrar no grupo dos insetos

- Explicação sobre morfologia do grupo e comparação com outros artrópodes;
- Particularidades do grupo;
- Ressaltar sobre a elevada diversidade do grupo mediante suas características e os ambientes que habitam;
- Ressaltar as importâncias dos insetos (econômica, médica, cultural etc.).

Materiais/Equipamentos

Quadro, canetas de quadro (ou giz), apagador.

Avaliação

Folha de exercícios (Anexo 3).

Duração

1 tempo de aula (destinar o tempo de aula nas atividades abaixo)

- Cópia e explicação do quadro com conceitos sobre taxonomia;
- Cópia e explicação do quadro com conceitos sobre insetos;
- Atividade da folha de exercícios.

Anexos

3- Folha de exercícios (frente e verso)

4- Gabarito da folha de exercícios (frente e verso)

5.3.2 Aula 3 - “VivenCiência” - Vivência do “Fazer Ciência”

O terceiro momento da Sequência Didática consiste em uma atividade prática, na qual os alunos possam experienciar o Método Científico através da vivência da rotina de cientistas na área da Taxonomia, voltada para a Entomologia, integrando assim os temas das aulas anteriores. Nessa aula, os alunos irão coletar insetos de brinquedos em áreas verdes da escola (Figura 3) e irão preencher um artigo simulando a rotina de trabalho de um pesquisador taxonomista.

O uso de insetos de brinquedo (Figura 4) ao invés dos insetos de verdade é relevante, pois atende alguns pontos:

- Os insetos de brinquedo possuem morfologia bem semelhante aos insetos de verdade, podendo ser usados para estudo do corpo, estruturas etc. Nesse sentido, o(a) professor(a) deve ficar atento(a) aos insetos previamente escolhidos e verificar se, de fato, não estão errados quanto à morfologia.
- Utilizar insetos de brinquedo garante que existirá material para ser utilizado. Por mais que os insetos possuam elevada diversidade, não é possível assumir que encontraremos essa diversidade durante o momento da prática. Alguns insetos muito provavelmente estarão no local, como por exemplo, formigas, borboletas ou mariposas, pequenos besouros e percevejos etc. Entretanto, além da presença incerta dos insetos, existe também o fator da dificuldade de coletar um inseto de verdade devido aos mecanismos de fuga que eles possuem.

- Deve-se levar em conta que pode existir também algum aluno que possua entomofobia. Utilizar insetos de brinquedo ainda pode despertar certa fobia, porém há chance de ser em nível reduzido ou até mesmo nenhuma.
- O quarto fator a ser observado é a possibilidade de perigo de mordidas, picadas, alergias ou outra forma de danos que os insetos reais podem causar aos alunos. A utilização de insetos de brinquedo evita esse tipo de problema durante a prática.
- Por fim, a utilização dos insetos de brinquedo é importante com o intuito de conservação da diversidade local, pois, com seu uso, o ambiente não terá sua comunidade de insetos impactada com coleta. Além disso, seu uso permite o reaproveitamento do material por diversas vezes.

Os insetos de brinquedo podem ser adquiridos em lojas de brinquedos, sendo vendidos em pacotes. Entretanto, o(a) professor(a) deve ficar atento, se o pacote possui de fato insetos, ou se possui em sua maioria animais diferentes, pois é comum que esses pacotes contenham outros tipos de animais que não pertençam nem ao filo dos artrópodes, como, por exemplo ratos, sapos, caracóis e até mesmo morcegos.

Figura 3 - Exemplo de alguns artrópodes de brinquedos que podem ser utilizados para a prática da vivência científica. A utilização de outros artrópodes (aracnídeos e miriápodes) juntamente com os insetos é uma alternativa para que o professor possa discutir as diferenças entre os grupos.



Fonte: Marcelo Peixoto, 2024

Plano de aula da Vivência Científica

Professor(a): _____

Escola: _____

Disciplina: Biologia

Plano de aula sobre: Vivência da prática científica

Série: Ensino Médio (pode atender tanto o 1º ano quanto o 2º)

BNCC: (EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

Objetivos

Geral: Experienciar o Método Científico através da vivência e experiência de ser um cientista da área da Taxonomia e Entomologia.

Específicos: Simulação da rotina de pesquisa de um taxonomista. Coleta de insetos de brinquedo em uma área verde da escola; posterior identificação dos insetos ao nível de ordem, escolha de um espécime para ser uma possível espécie nova, escolha de um nome científico e escrita de um artigo científico fictício para que a espécie seja publicada e conhecida na comunidade científica.

Conteúdos

Taxonomia; Entomologia; Artrópodes; Nomenclatura Zoológica; Método Científico.

Desenvolvimento

O(a) professor(a) irá previamente explicar o que irá ocorrer (instruções no Anexo 5). Os alunos deverão se separar em grupos e irem para a área verde da escola (local onde tenha canteiros, jardins, árvores, horta etc.). Caso a escola não tenha áreas do tipo, pode-se fazer a atividade no pátio, quadra ou área análoga que tenha espaço para os alunos circularem.

Previamente, o professor irá esconder insetos de brinquedo em locais da área verde (galhos, gramado, folhas, entre pedras, no chão etc.). Os alunos irão realizar uma espécie de “caça ao tesouro”, buscando e coletando os insetos como se fossem pesquisadores. Cada grupo deverá coletar pelo menos um inseto, preencher a etiqueta de coleta (Anexo 6) e, posteriormente, ir à sala de aula (ou laboratório) com o material coletado.

Após isso, os grupos deverão identificar os insetos que foram coletados ao nível de ordem, com o auxílio de uma chave de identificação (Anexo 7). Em seguida, cada grupo deverá escolher um dentre os insetos de brinquedo, para que ele seja uma espécie nova. O grupo deverá preencher o artigo científico (Anexo 8) com as informações sobre a espécie nova, selecionando assim um nome científico, de acordo com as regras de nomenclatura. Por fim, cada grupo irá apresentar sua espécie e seu novo artigo para a comunidade científica (restante da turma).

Materiais/Equipamentos

Quadro, canetas de quadro (ou giz), apagador, insetos de brinquedo variados, anexos: Atividade Prática - “VivenCiência”; Chave de Identificação; Etiquetas de Identificação; e Artigo Científico.

Avaliação

A avaliação da aula será feita pela participação da atividade de coleta, preenchimento do artigo e apresentação da espécie.

Duração

2 tempos de aula (50 ou 40 minutos cada)

- Tempo 1:
 - 20 minutos para divisão em grupos e explicação da atividade*
 - 30 minutos para coleta dos insetos e retorno
- Tempo 2:
 - 20 minutos para identificação dos insetos coletados
 - 30 minutos para preenchimento do artigo e apresentação da espécie

*Caso o tempo de aula seja de 40 minutos, pode-se realizar a explicação já no local da prática para otimização do tempo.

Anexos

5- Instruções da prática

6- Etiquetas

7- Chave de identificação

8- Artigo científico

5.3 Possibilidades de adaptações para os demais segmentos

Como dito anteriormente, para a confecção deste trabalho, foi escolhido o Ensino Médio como segmento a ser trabalhado. Entretanto, existe possibilidade de adaptação para todos os segmentos da educação básica. Abaixo seguem algumas alternativas.

5.3.1 Educação Infantil

A Educação Infantil abrange crianças de 3 a 5 anos em média, tendo seu primeiro contato com a escola e vida com colegas de turma. Muitos temas são trabalhados com as crianças de forma lúdica. Dentre as práticas possíveis dentro do cronograma da Educação Infantil, existe a temática de “Animais de jardim”, onde é possível usar os artrópodes de brinquedo e realizar o momento de “caça ao tesouro”. Para que haja um bom aproveitamento da prática em relação ao nível de desenvolvimento das crianças, é interessante trabalhar com todos os artrópodes possíveis de serem encontrados e trazer para elas o aprendizado dos animais que podem oferecer um certo perigo para elas (miriápodes e aracnídeos em geral), salientando de forma lúdica que: “quanto mais pernas o animal tiver, não devemos tocá-lo, apenas observar”. O mesmo cuidado deve ser tomado quanto aos insetos, para evitar picadas ou mordidas, mas salientando que o nível de periculosidade com insetos é menor.

Caso a escola possua laboratório com animais preservados, é interessante também levar as crianças para que as mesmas possam relacionar os animais de brinquedo com os de verdade.

5.3.2 Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Para as turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a BNCC traz em seu texto uma precisão mais acertada sobre trabalhar a diversidade de animais. Busca-se relacioná-los ao seu ambiente e a diversos aspectos, bem como diferenciá-los de outros organismos. Pode-se centrar a prática de coleta dos insetos nesse aspecto, salientando o local onde os insetos foram coletados, enfatizando que as áreas verdes são o habitat destes animais e os motivos pelos quais eles podem ser encontrados nesses locais. Deve-se já trabalhar a diferenciação entre os grupos, podendo ter como princípio de diferenciação a forma do corpo e quantidade de pernas dos organismos.

Nessa fase, pode ser interessante trabalhar a confecção de uma caixa entomológica, nos mesmos moldes da citada anteriormente no plano de aula, para que os alunos possam ter uma produção. Portanto, se a escola possuir laboratório com material preservado, seja em álcool ou caixas entomológicas, a prática seria muito bem complementada.

5.3.3 Anos Finais do Ensino Fundamental

Nesse segmento, os alunos do sétimo ano têm, dentre os conteúdos de Ciências, a diversidade de organismos. Aqui, a prática pode ficar mais centrada em abordar os insetos em seus grupos. Cabendo ao(à) professor(a), decidir reduzir ou não as etapas ou então todos os pontos da sequência didática podem ser trabalhados. Pode-se também fazer a prática com o intuito dos alunos escolherem um dentre os insetos coletados para ser uma espécie nova, com o objetivo de trabalhar com eles a taxonomia. Ao final, os grupos podem apresentar, oralmente, a nova espécie e o motivo da escolha do nome.

6 DISCUSSÃO

Assim como o Ensino de Ciências sofreu mudanças ao longo do tempo, conforme o contexto vivido no Brasil (Longhini, 2012), a definição do método científico também passou por mudanças, conforme foi apontado na análise dos livros didáticos. Entretanto, essa mudança na definição e descrição do método científico nos livros didáticos não veio acompanhada diretamente de um debate social sobre Ciência e as pessoas que fazem Ciência. A não realização desse debate pode criar uma tendência de distanciamento e falta de autoidentificação com a Ciência, além de também criar uma visão estereotipada sobre o papel da Ciência e cientistas (Moura e Cunha, 2018).

Analisar a forma como os livros didáticos apresentam o método científico é importante, pois demonstra a forma como os alunos estão consumindo informação e assimilando-a, já que, de acordo com Guedes *et al.*, 2016, boa parte dos estudantes tem o livro didático como única fonte de informação científica. Adicionalmente, o livro didático também exerce um papel de importância política, conforme afirma Rosa (2018), o que pode reforçar a ideia de identificação ou não com os assuntos abordados.

A escolha por trabalhar com Sequência Didática vai de acordo com a afirmação de Bastos *et al.* (2017) de que a utilização de Sequência Didática permite aprofundar e detalhar melhor os conteúdos, no caso desta sequência didática Zoologia, Taxonomia e o tema central: Método Científico. Ainda buscando uma maior identificação e envolvimento com os temas propostos, sequências didáticas com utilização de aulas práticas de campo, como a aqui apresentada, têm o propósito de reduzir o distanciamento do aluno com a Ciência (Tavares, 2013).

A sequência didática aqui desenvolvida possui três pontos-chave que são trabalhados nos planos de aulas apresentados. O Método Científico é trabalhado de forma a dialogar sobre sua importância para a Ciência, de acordo com Santos e Filho (2012). Entretanto, cabe a

discussão de sua rigidez e aplicação nas demais formas de ciências, assim como a discussão de que a Ciência é feita por pessoas que sentem, pensam e fazem (Moreira; Ostermann, 1993). Portanto o plano de aula sobre Método Científico vai além da abordagem do método propriamente dito, mas também discute quem são os agentes da Ciência e questiona sobre representatividade, uma vez que a Ciência (e seus agentes) que é apresentada tradicionalmente segue padrões eurocêntricos (Carine, 2023).

Assim como o Método Científico, a Taxonomia tem caráter de padronização e organização do seu objeto de estudo, no caso, os organismos e seus nomes. Neste trabalho, a taxonomia é trabalhada juntamente com os insetos para servirem de objeto de aplicação. Um ponto interessante, que cabe à abordagem da taxonomia e insetos, além de suas diversas importâncias (Buzzi, 2017), é a respeito dos erros em relação à classificação desses animais em relação a outros artrópodes, assim como afirmam de forma convergente Albuquerque *et al.*, (2022) e Trindade *et al.* (2012)

7 CONCLUSÃO

Este trabalho consistiu em criar uma Sequência Didática que abordasse o tema de metodologia científica, com uma prática de vivência científica tendo os insetos como ferramenta de ensino. Os insetos são ótimos exemplos de organismos para serem trabalhados com crianças e adolescentes, tendo em vista que são o grupo de animais com maior diversidade e maior facilidade de acesso nos meios urbanos. Este produto educacional também busca fomentar nos alunos uma nova perspectiva sobre ciência, trazendo-a como uma possibilidade de escolha de carreira próxima dos alunos.

Integrar a metodologia científica no ensino de Ciências e Biologia, especialmente com foco em insetos e zoologia, proporciona aos alunos uma compreensão aprofundada de como a pesquisa científica é conduzida e aplicada. Esse enfoque não apenas enriquece o aprendizado sobre a biodiversidade e a ecologia, mas também prepara os alunos para se tornarem pesquisadores críticos e habilidosos no futuro.

8 REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Maria Elijane Lopes; RODRIGUES, Nadine Teles; SANTOS, Guilherme de Oliveira Ferreira dos; CASTRO, Déborah Praciano de. Percepções etnozoológicas de alunos do ensino médio sobre insetos. **Revista Ciências & Ideias**, ISSN: 2176-1477, p. 118-140, 2022.
- AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues; FERRARO, Nicolau Gilberto; PENTEADO, Paulo Cesar Martins; TORRES, Carlos Magno Azinaro; SOARES, Júlio; CANTO, Eduardo Leite do; LEITE, Laura Celloto Canto. **Moderna Plus: ciências da natureza e suas tecnologias: O Conhecimento Científico**. Manual do Professor. São Paulo: Moderna, 2020, 264 p.
- AMORIM, Bárbara Maria Ferreira Canuto. **O uso dos insetos como ferramenta pedagógica para o ensino de ecologia a partir da visão etnobiológica**. Trabalho de conclusão de mestrado - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2020.
- BARBOSA, Maria da Conceição Pereira; SANTOS, Josivan Washington Marinho dos; SILVA, Flávia Carolina Lins da; GUILHERME, Betânia Cristina. O ensino de botânica por meio de sequência didática: uma experiência no ensino de ciências com aulas práticas. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 45105-45122, 2020.
- BASTOS, Mariana Ramos; SILVA-PIRES, Felipe do Espírito Santo; FREITAS, Carlos Alberto Vasconcelos; TRAJANO, Valéria da Silva. A utilização de sequências didáticas em biologia: revisão de artigos publicados de 2000 a 2016. **Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1-11, 2017.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **Paulo Freire, educar para transformar: fotobiografia** / Carlos Rodrigues Brandão. São Paulo: Mercado Cultural, 2005. 140 p.
- BRASIL. **Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003**. Altera a lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-brasileira”, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.639.html. Acesso em: 17 set. 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Brasília: MEC, 2020. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 17 set. 2024.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC / SEF, 1998
- BUZZI, Zundir José. **Entomologia didática**. Curitiba: Editora UFPR, 2017, 584 p.
- CARDOSO, Jaqueline dos Santos, CARVALHO, Karine Santana.; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Um estudo sobre a abordagem da classe Insecta nos livros didáticos de ciências. **Sitientibus: Série Ciências Biológicas**, Feira de Santana, v.8, n.1, p.80-88, 2008

CARINE, Bárbara. Como ser um educador antirracista. São Paulo: **Planeta do Brasil**, 2023.

CASTRO, Amélia Domingues de; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; COLOTTO, Clara Alterman; CRUZ, Edna Chagas; LIMA, Gilda Cesar Nogueira de; CINTRA, Maria Aparecida; PARRA, Nélio; BALZAN, Newton Cesar. **Didática para a escola de 1º e 2º graus**. São Paulo, SP: EDIBELL. 1972. Acesso em: 10 nov. 2024.

CHIBENI, Silvio Seno. Algumas observações sobre o “método científico”. **Notas de aula**, v. 12, 2006.

COSTA, Isabela Gaipo; PAULA, Isabella Lopes de; GONTIJO, Luana Moreira; TORRES, Priscilla Ferreira; COSTA, Fernanda de Jesus. Uso do portfólio como metodologia alternativa no ensino e aprendizagem sobre o sistema digestório: um estudo com alunos do 3º ano do ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 621-632, 2019.

DIAS, Diarone Paschoarelli; BERCHT, Verônica. **Biologia Série Brasil Ensino Médio: Natureza e Sociedade - Livro do Professor - Caderno de Revisão**. São Paulo: Editora Do Brasil, 2016, 128 p.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, Bernard.; DOLZ, Joaquim. e colaboradores. **Gêneros orais e escritos da escola**. Tradução de Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 81-108.

FRISON, Marli Dallagnol Jaqueline Vianna; CHAVES, Jéssica Mello; BERNARDI, Fernanda Naimann. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. **Encontro Nacional de Pesquisa em educação em ciências**, v. 7, p. 1-13, 2009.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. A experimentação investigativa no ensino de Ciências na educação básica. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2 (esp), p. 207-221, 2018.

GOWDAK, Demétrio Ossowski; MARTINS, Eduardo Lavieri. **Ciências Novo Pensar 9 Ano: Biologia, Química e Física**. São Paulo: FTD Educação, 2017, 448 p.

GUEDES, Rozileudo da silva; SANTOS, William de Sousa; MEDEIROS, Felipe Silva de; MEDEIROS, Walleska Pereira de; ALMEIDA, Átila Bruno de Moraes. Percepção entomológica de alunos do ensino médio em escolas da cidade de Patos, Paraíba, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 2, p. 1-7, 2016.

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia**, Volume Único (PNLEM: 2007). São Paulo: Ática, 2007. 552 p.

LONGHINI, Iara Mora. Diferentes contextos do ensino de biologia no Brasil de 1970 a 2010. **Educação e fronteiras**, v. 2, n. 6, p. 56-72, 2012.

MACEDO, Elizabeth. A imagem da ciência: folheando um livro didático. **Educação & Sociedade**, v. 25, p. 103-129, 2004.

MASSONI, Neusa Teresinha; MOREIRA, Marco Antonio; SILVA, Maria Teresinha Xavier. Revisitando a noção de “Método Científico”. **Thema: revista científica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Pelotas**. Pelotas. Vol. 15, n. 3 (2018), p. 905-926, 2018.

MATOS, Cláudia Helena Cysneiros; OLIVEIRA, Carlos Romero Ferreira de; SANTOS Maria Patrícia de França; FERRAZ, Célia Siqueira. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009.

MATTOS, Luiz Alves de. **Sumário de Didática Geral**. 10. Rio de Janeiro: Gráfica Editora Aurora, 1973, 532p.

MOREIRA, Marco Antonio; OSTERMANN, Fernanda. Sobre o ensino do método científico. **Caderno catarinense de ensino de física**. Florianópolis. Vol. 10, n. 2 (ago. 1993), p. 108-117, 1993.

MORTIMER, Eduardo; HORTA, Andréa; MATEUS, Alfredo; MUNFORD, Danusa; FRANCO, Luiz; MATOS, Santer; PANZERA, Arjuna; GARCIA, Esdras; PIMENTA, Marcos. **Matéria, energia e vida: uma abordagem interdisciplinar**. São Paulo: Scipione, 2020.

MOURA, Jullyanna Cabral de; CUNHA, Héli da Ferreira da. A influência do ensino de ciências por investigação na visão de alunos do ensino fundamental sobre cientistas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 2, p. 104-112, 2018.

NEVES, Kerolen Rosa das; SCHWANTES, Lavínia. Ensino de Zoologia por desafios de observação: O método científico como instrumento de aprendizagem. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 188-206, 2019.

RAFAEL, José Albertino; MELO, Gabriel Augusto Rodrigues de; CARVALHO, Claudio José Barros de; CASARI, Sônia Aparecida; CONSTANTINO, Reginaldo. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Amazonas: Editora INPA, 2024, 880p.

RAMOS, Fernanda Zandonadi; JUNIOR-LORENCINE, Álvaro; SILVA, Lenice Heloísa de Arruda. Contribuições de uma sequência didática como modelo de referência pedagógica para formação prática de professores de Ciências/Biologia. **Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, v. 10, 2015.

RIO DE JANEIRO. **Currículo Referencial do Estado do Rio de Janeiro–Ensino Médio**. Educação Gov-RJ, SEEDUC/RJ, 2022.

RIO DE JANEIRO. Prefeitura do Rio de Janeiro. **Currículo da Educação Infantil da Rede Municipal de Ensino da Cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: RJ, 2020.

RODRIGUES, Micaías Andrade. Brincando de ser cientista: Uma forma lúdica de vivenciar o método científico. **Latin-American Journal of Physics Education**, v. 7, n. 1, p. 79-82, 2013.

ROSA, Marcelo D. Aquino. O livro didático, o currículo e a atividade dos professores de Ciências do Ensino Fundamental. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 1, n. 1, 2018

SANTOS, Fernando Santiago dos; AGUILAR, João Batista Vicentin.; OLIVEIRA, Maria Martha Argel de. *Ser protagonista*, **Biologia Ensino Médio, 2º ano**. São Paulo: Edições SM, 2010.

SANTOS, Ijanilson Lago dos; SOUSA, Elson Silva de. Uma experiência docente na aplicação de uma sequência didática lúdica para o ensino dos Filos do Reino Animal. **Revista da SBEnBio**, Niterói, n. 9, p.6332-6341, 2016.

SANTOS, João Almeida; PARRA FILHO, Domingos. **Metodologia científica 2ª Edição**. Editora CENGAGE. 2012, 272 p.

SANTOS JÚNIOR, Antônio Carlos dos. Sequência Didática como uma nova estratégia de ensino nas aulas de Ciências do Fundamental II. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 6, p. 698-715, 2020.

SARTORI, Jerônimo; LONGO, Maristela. Práticas investigativas no ensino de ciências na educação básica. **Reamec-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p. e21075-e21075, 2021.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SOARES, José Luís. **Biologia no terceiro milênio, 1: Biologia Molecular, Citologia, Histologia**. São Paulo: Scipione, 1998, 456 p.

SOUSA-LOPES, Bruno de. Sobre o uso de uma coleção entomológica como ferramenta didática no ensino médio noturno e a percepção de fatores que influenciam o baixo rendimento escolar. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 8, p. 250-260, 2017.

SOUSA-LOPES, Bruno de; ALVES-DA-SILVA, Nayane. Entomologia na escola: o que os estudantes pensam sobre os insetos e como utilizá-los como recurso didático? **Revista Eletrônica de Educação**, v. 14, p. e3300078-e3300078, 2020.

TAVARES, Priscila Carvalho. **Utilização de jogo educativo como proposta para favorecer o ensino de ciências nas turmas do 8º ano da Escola Municipal Maria Caproni de Oliveira, Município de Carvalhópolis MG**. Monografia de conclusão do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal de Minas Gerais. Machado, Minas Gerais. 2013.

TRINDADE, Deyse Karoline dos Santos; ARAÚJO, Iverlan da Silva; SILVA, Alex Teófilo da; SANTOS, Daniel de Souza; SILVA, Henrique Rodrigues; FONSECA, Rosany Raquel de Almeida. A importância das metodologias alternativas no ensino de ciências. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 16, p. e530111638639-e530111638639, 2022.

TRINDADE, Oziel Santana Neri; SILVA, Juvenal Cordeiro; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 14, n. 3, p. 37-50, 2012.

UZUNIAN, Armênio; BIRNER, Ernesto. **Biologia - Volume Único**. São Paulo: Editora Harbra, 2001, 782 p.

WOODSON, Carter Godwin. **A Deseducação do Negro**. São Paulo: Medu Neter, 2018, 179 p.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed Editora, Artmed, 1998, p. 8.

ANEXOS

Anexo 1

Modelo de quadro - Plano de aula 1

Biologia - Ciências e Metodologia Científica

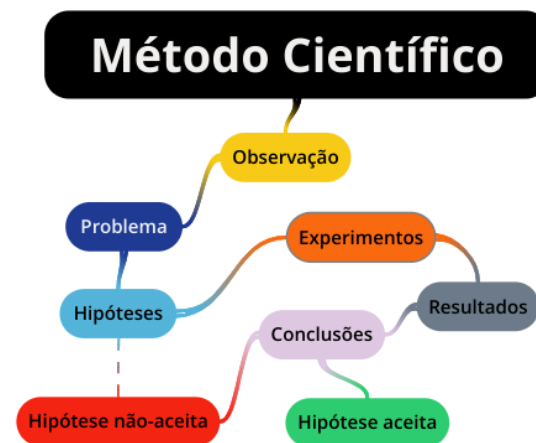
A Ciência é vista atualmente como um recurso seguro e confiável para analisar a natureza e seus fenômenos.

Essa segurança e confiança nos resultados científicos é fruto de uma forma de trabalho sistematizada e ordenada que serve como uma “espinha dorsal” para o “fazer ciência”.

Para essa forma de trabalho, damos o nome de: Metodologia Científica

A Metodologia Científica pode ser entendida como uma série de passos que um

cientista deve seguir para realizar sua pesquisa de forma padronizada. Tradicionalmente, os passos são:



Entretanto, os diferentes tipos de pesquisa muitas vezes não se aplicam a todos os passos do Método Científico, o que indica que por mais que seja um caminho, o método não é imutável.

Além disso, o processo de fazer ciência pode ser questionado em alguns aspectos, principalmente, na questão: Quem faz ciência?

- Vamos discutir alguns pontos:
 - O que é ciência?
 - Quais cientistas vocês conhecem?
 - Existe ciência e cientistas no Brasil?
 - Quais instituições brasileiras de ciências vocês conhecem?
 - Quais cientistas brasileiros vocês conhecem?
 - Vocês conhecem cientistas negros? mulheres? homossexuais? PCD's?

Modelo de quadro - Plano de aula 2

Anexo 2

Biologia - Taxonomia

É um ramo da biologia que estuda a nomenclatura e seus processos que visam a organização, sistematização e relações de afinidade genética entre os organismos.

Os organismos são organizados em diversos níveis (táxons):

- Domínio
- Reino
- Filo
- Classe
- Ordem
- Família
- Gênero
- Espécie

* Entre cada nível, podem existir níveis intermediários de classificação, por exemplo: subgênero; supraordem etc.

Os dois últimos níveis formam os nomes científicos das espécies (gênero + epíteto específico)

Felis catus = gato doméstico (nome popular)

Felis: gênero, com letra maiúscula

catus: epíteto específico, com letra minúscula

Portanto, toda espécie possui um nome científico binomial (gênero + epíteto específico, que deve ser destacado no texto de alguma forma (em *itálico* ou sublinhado))

A taxonomia tem elevada importância pois ela organiza e classifica os animais de forma sistemática, permitindo a identificação, estudo e compreensão das relações evolutivas entre as espécies. O uso do Latim facilita a comunicação entre os cientistas universalizando a nomenclatura.

Insetos

São os animais com a maior diversidade registrada no planeta! Possuem distribuição em todo o mundo e em diversos ambientes. Essa diversificação de locais habitados pode ser associada às suas adaptações morfológicas.

- 1 par de antenas
- Olhos compostos
- 2 pares de asas (ou nenhum)
- 3 pares de pernas



Assim como todo artrópode, os insetos possuem um exoesqueleto que protege e evita a perda de água.

Possuem importância:

- Médica/Saúde:
 - Como vetores de doenças e/ou causadores de reações alérgicas por picadas
- Agrícola:
 - Como pragas em plantações e em alimentos armazenados, polinização etc.
- Alimentícia:
 - Como fonte de proteínas, ao serem ingeridos na culinária de algumas culturas
- Cultural:
 - Como parte integrante de diversas manifestações artísticas, musicais, folclóricas, cinematográficas, entre outros.

Biologia - Exercícios para fixação - Taxonomia e Insetos

Nome: _____ Turma: _____

1. Os animais e demais organismos podem ser organizados em grupos que se sobrepõem de acordo com as características que compartilham. Relacione as formas de classificação (coluna I) com os nomes de grupos dos organismos (coluna II):

Coluna I	Coluna II
(1) Domínio	() Eukarya
(2) Reino	() <i>Canis</i>
(3) Filo	() Felidae
(4) Classe	() Plantae
(5) Ordem	() Artrópodes
(6) Família	() <i>Gorilla gorilla</i>
(7) Gênero	() Carnivora
(8) Espécie	() Insetos

2. Explique o motivo pelo qual os cientistas que trabalham com taxonomia utilizam o latim como idioma para as determinações nomenclaturais dos organismos.

3. Um pesquisador, ao fazer uma revisão dos nomes de espécies, ficou em dúvida sobre quais animais pertencem ao mesmo grupo. Marque as alternativas em que constem organismos do mesmo gênero.

- a) *Gypona vitrea*.
- b) *Domahovana icamiabas*.
- c) *Fulana brasiliensis*.
- d) *Gypona (Paragypona) thoracica*.
- e) *Tolania brasiliensis*.

4. Qual a relação entre taxonomia e conservação da biodiversidade de espécies ameaçadas?

- a) Identificação e eliminação de vetores.
- b) Registro de distribuição e eliminação de vetores.
- c) Proteção de habitats e estudo de teias alimentares.
- d) Identificação e monitoramento de espécies.
- e) Estudo de teias alimentares e magnificação trófica.

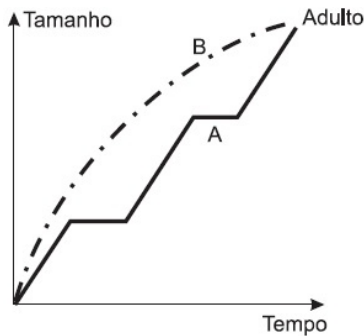
5. Cite os 4 grupos nos quais os artrópodes podem ser classificados, juntamente com dois exemplos de organismos de cada um.

6. Os insetos possuem especializações em partes do corpo para realizar funções específicas. Dentre as estruturas corporais a seguir, marque aquela que está relacionada à locomoção.

- a) Pernas raptorais.
- b) Asas.
- c) Antenas.
- d) Mandíbulas.

7. O gráfico abaixo representa o crescimento de dois organismos (A e B). Explique a diferença entre eles e cite dois

exemplos de organismos que podem ser classificados no padrão de crescimento observado nas curvas A e B.

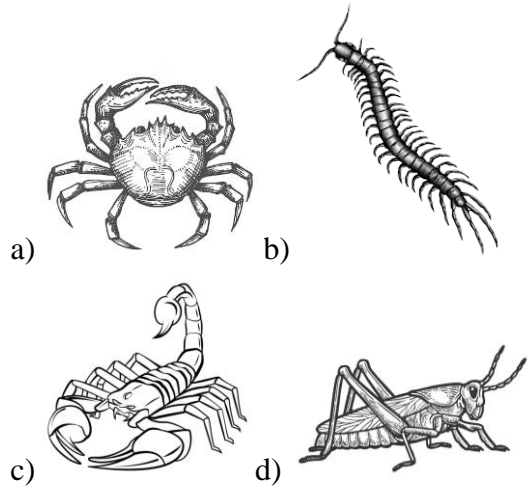


a) Explique a diferença entre os organismos A e B no que se refere ao crescimento corporal.

b) Cite dois exemplos de organismos que possuem o padrão de crescimento observado nas curvas A e B.

8. Um aluno foi fazer um campo com a escola em um jardim botânico. Lá, o aluno notou que a presença de insetos era maior em plantas que possuíam flores. Justifique o fato observado pelo aluno.

9. Observe as figuras dos organismos e faça o que se pede.



II) Cite uma característica comum a todos.

II) Cite uma característica exclusiva de cada grupo.

10. Selecione a alternativa em que as palavras preencham corretamente as lacunas do texto abaixo:

O mosquito *Aedes aegypti* é um _____ de importância na área da _____, pois é um vetor que transmite o vírus da _____. Assim como os demais insetos, o mosquito _____ *Aedes* possui crescimento por _____.

- a) animal, economia, gripe, da família, muda.
- b) inseto, saúde, malária, da classe, fases larvais.
- c) vetor, medicina, AIDS, da espécie, dia.
- d) inseto, saúde, dengue, do gênero, muda.
- e) inseto, medicina, dengue, do filo, muda.

Biologia - Exercícios para fixação - Taxonomia e Insetos [GABARITO]

Nome: _____ Turma: _____

1. Os animais e demais organismos podem ser organizados em grupos que se sobrepõem de acordo com as características que compartilham. Relacione as formas de classificação (coluna I) com os nomes de grupos dos organismos (coluna II):

Coluna I	Coluna II
(1) Domínio	(1) Eukarya
(2) Reino	(7) <i>Canis</i>
(3) Filo	(6) Felidae
(4) Classe	(2) Plantae
(5) Ordem	(3) Artrópodes
(6) Família	(8) <i>Gorilla gorilla</i>
(7) Gênero	(5) Carnivora
(8) Espécie	(4) Insetos

2. Explique o motivo pelo qual os cientistas que trabalham com taxonomia utilizam o latim como idioma para as determinações nomenclaturais dos organismos.

O latim é utilizado na taxonomia pois é um idioma que não é mais utilizado (língua morta) e seu uso permite a universalização dos nomes científicos.

3. Um pesquisador, ao fazer uma revisão dos nomes de espécies, ficou em dúvida sobre quais animais pertencem ao mesmo grupo. Marque as alternativas em que constem organismos do mesmo gênero.

- a) *Gypona vitrea*
- b) *Domahovana icamiabas*
- c) *Fulana brasiliensis*
- d) *Gypona (Paragypona) thoracica*
- e) *Tolania brasiliensis*

4. Qual a relação entre taxonomia e conservação da biodiversidade de espécies ameaçadas?

- a) Identificação e eliminação de vetores
- b) Registro de distribuição e eliminação de vetores
- c) Identificação e monitoramento de espécies
- d) Proteção de habitats e estudo de teias alimentares
- e) Estudo de teias alimentares e magnificação trófica

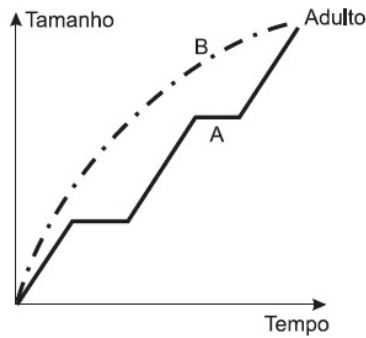
5. Cite os 4 grupos nos quais os artrópodes podem ser classificados, juntamente com dois exemplos de organismos de cada um.

Crustáceos (camarão, siri, caranguejo, tatuzinho-de-jardim, lagosta etc.); Aracnídeos (aranha, escorpião, escorpião-vinagre, carrapato etc.); Miriápodes (lacraias, gongolos); Insetos (gafanhoto, cigarra, mosquito, abelha, formiga, vespa, besouro).

6. Os insetos possuem especializações em partes do corpo para realizar funções específicas. Dentre as funções, quais estão relacionadas com locomoção?

- a) Pernas raptorais
- b) Asas
- c) Antenas
- d) Mandíbulas

7. O gráfico abaixo representa o crescimento de dois organismos (A e B). Explique a diferença entre eles e cite dois exemplos de organismos que podem ser classificados no padrão de crescimento observado nas curvas A e B.

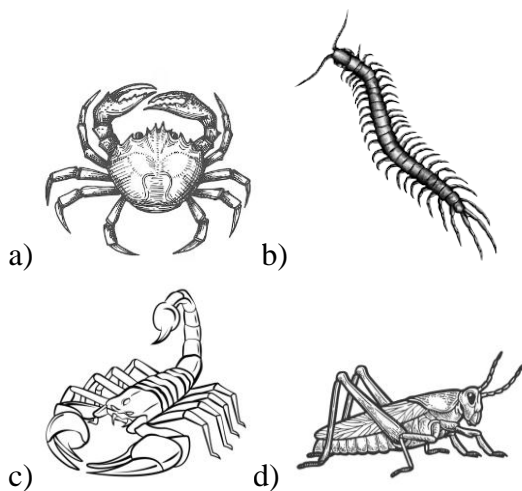


Curva A: crescimento de artrópodes, curva B crescimento de cordados. Exemplo curva A: besouro e mosca. Exemplo curva B: Cavalo e Galinha.

8. Um aluno foi fazer um campo com a escola em um jardim botânico. Lá, o aluno notou que a presença de insetos era maior em plantas que possuíam flores. Justifique o fato observado pelo aluno.

A maior incidência de insetos nas plantas com flores pode ser explicada pelo fato deles agirem como polinizadores e as flores possuírem atrativos para os insetos (coloração, odor etc.) e também outros insetos podem estar presentes para predação que possam estar lá polinizando.

9. Observe as figuras dos organismos e cite uma característica comum a todos e uma exclusiva de cada grupo.



II) Cite uma característica comum a todos.

Característica comum: crescimento por muda.

II) Cite uma característica exclusiva de cada grupo.

a) crustáceo (presença de brânquias e dois pares de antenas); b) miriápode (corpo dividido em cabeça e tronco, e muitos segmentos no corpo); c) aracnídeo (presença de quelícera e quatro pares de pernas); d) inseto (três pares de perna e presença de asas).

10. Selecione a alternativa em que as palavras preencham corretamente as lacunas do texto abaixo:

O mosquito *Aedes aegypti* é um _____ de importância na área da _____, pois é um vetor que transmite o vírus da _____. Assim como os demais insetos, o mosquito _____ *Aedes* possui crescimento por _____.

- animal, economia, gripe, da família, muda
- inseto, saúde, malária, da classe, fases larvais
- vetor, medicina, AIDS, da espécie, dia
- inseto, medicina, dengue, do filo, muda
- inseto, saúde, dengue, do gênero, muda

Atividade Prática - “VivenCiência”**INSTRUÇÕES PARA COLETA, MONTAGEM E PUBLICAÇÃO DE NOVAS ESPÉCIES DE INSETOS**

O professor pode iniciar com a seguinte fala:

“Nas aulas anteriores, nós conhecemos o Método Científico, como e quem faz ciência no Brasil. Agora, vocês alunos serão os cientistas! Vamos vivenciar um pouco as experiências do cotidiano da vida de um pesquisador que trabalha com insetos e novas espécies. Vamos simular uma saída para coletar insetos em campo (área verde da escola como jardins, canteiros, horta etc. ou outro espaço aberto).

Abaixo segue um breve roteiro para a aplicação do produto baseado nas etapas do método científico (adaptado com base nos observados nos livros didáticos)

1- Observação de um fato:

Pode-se ler um trecho que diga algo sobre a elevada diversidade de insetos no mundo e que junto a isso existem ainda muitas espécies para se descobrir. Em seguida pode-se perguntar para os alunos se eles concordam com essa informação (o inverso também vale, perguntar antes o que eles acham sobre a diversidade de insetos)

2- Formulação de um problema (isto é, levantamento de algo ligado ao fato que precisa ser explicado):

Pode-se perguntar aos alunos: já que os insetos são tão diversos assim, podemos levantar 2 questões:

“Será que existem muitos insetos no jardim (ou área verde) da escola?”

“Será que existem novas espécies de insetos lá?”

3- Elaboração de hipóteses que resolvam o problema:

Levantar a pergunta: **“Quais são os fatores necessários para que uma espécie exista em um determinado local?”**

Uma vez que a área verde da escola possa ser um local que forneça ambiente propício, alimento, proteção e condições de vida, é possível que sim, existam muitos insetos e talvez até novas espécies.

4- Realização de observações ou experimentos para testar a hipótese;

Ir de fato ao local da área verde com os alunos divididos em grupo para que possam encontrar os insetos.

5- Análise dos resultados das observações ou dos experimentos, seguida de conclusão;

Retorno à sala para ver os insetos que foram coletados e determinar uma espécie nova.

Tempo estimado: 2 tempos de aula (50 ou 40 minutos cada)

- Os alunos serão divididos em grupos de trabalho de acordo com a quantidade de alunos presentes. Os integrantes dos grupos deverão trabalhar conjuntamente e no final os insetos coletados resultarão em “espécies novas” a serem publicadas por cada grupo.
- Os grupos irão para a área verde da escola, onde previamente já haverá insetos de brinquedo “escondidos” (terão outros animais que não são insetos também, para confundir e posterior análise).
- Cada grupo deverá coletar pelo menos um inseto. Mesmo que um grupo colete mais de um inseto, apenas um será publicado como espécie nova, logo, eles deverão entrar em acordo sobre qual inseto será a publicação.
- Cada grupo deverá anotar, na hora da coleta, em uma etiqueta (Anexo 2) para cada bicho, os dados de coleta no padrão de etiquetagem zoológica: Localidade (País, estado, nome da escola, local da escola onde o inseto foi coletado); Data (dia, mês em algarismo romano e ano, todos separados por ponto; ex.: 16.IX.2024); Iniciais dos nomes dos coletores (exemplo: MPGS (para Marcelo Peixoto Gomes da Silva).
- Posteriormente, os alunos, em grupo, irão consultar na Chave de Identificação (Anexo 3) qual a ordem dos insetos que eles coletaram juntamente com o nome popular (se foi um gafanhoto, besouro etc.). Após a identificação, os alunos deverão adicionar na etiqueta de coleta (Anexo 2), o nome da ordem/nome popular do inseto.
 - O professor pode montar uma caixa entomológica dos insetos coletados, utilizando uma caixa de sapato (por exemplo, ou outra que possua espaço) colando com fita adesiva (normal ou dupla-face) o ventre dos insetos que irão compor a caixa, junto com a etiqueta referente também adesivada na caixa posicionada ao lado do inseto correspondente.
 - Caso a escola possua laboratório, mostrar caixas entomológicas nesse momento para eles terem uma referência e verem bichos de verdade. Se a escola não possuir caixa entomológica, mas possuir coleção de insetos preservados em álcool, mostrá-los aos alunos também é uma boa referência para a identificação.
- Por fim, os alunos do grupo deverão preencher o artigo científico (Anexo 4) sobre a espécie que o grupo escolheu como a espécie nova a ser publicada, alterando os campos em vermelho. *Nota: 1 artigo por grupo.
- O grupo deverá pensar em um nome científico para a nova espécie seguindo algumas regras nomenclaturais:
 - Nomenclatura binomial (Gênero e epíteto específico), com o nome do gênero em maiúsculo e o epíteto específico em minúsculo.
 - Se o nome for uma homenagem a alguma pessoa ou figura masculina, o nome específico recebe o sufixo “-oi” (exemplo de homenagem ao nome Marcelo, de um gênero fictício chamado “Darcy”: *Darcy marceloi*) e se for feminina, recebe

o sufixo “-ae” (exemplo de homenagem ao nome Bruna, de um gênero fictício chamado “Darcy”: *Darcy brunae*).

- Deverão explicar na seção “**Etimologia**” do artigo, o motivo pelo qual aquela espécie recebeu aquele nome.
- No artigo deverão: escolher três palavras-chave para o artigo; fazer uma breve descrição do animal (cores, tamanho e se possui alguma característica chamativa que seja diagnóstica); preencher o nome científico escolhido para espécie os campos seguidos de “**sp.nov.**”; ilustração da espécie nova; preencher na seção “Dados da etiqueta” os dados contidos na etiqueta; e por fim deverão preencher a seção de “**Agradecimentos**” do artigo
- Após a definição do nome da espécie, deverão colocar na etiqueta o nome escolhido.
- No final, os grupos deverão apresentar o artigo e a nova espécie para toda a “comunidade científica”.

MATERIAIS:

Os materiais são de uso facultativo, (com exceção dos insetos de brinquedo) tendo o intuito de apenas incrementar a experiência.

- Pinças;
- Rede;
- Potes de sorvete para guardar os bichos coletados;
- Lupas de mão;
- Caixa de MDF com tampa (ou caixa de sapato, para fazer a caixa entomológica);
- Insetos de brinquedo;
- Outros animais de brinquedo (aranhas, lacraias, escorpiões).

Materiais complementares

- Fita adesiva;
- Tesoura (1 ou 2);
- Régua (para os alunos medirem os insetos).

Materiais levados pelos alunos

- Caneta e caderno (pelo menos 1 por grupo para anotarem informações que irão para a etiqueta).

Anexo 6**Chave de Identificação**

Esta chave dicotômica de identificação serve para que o aluno possa identificar ao nível de ordem, o inseto que ele coletou. A chave se inicia com artrópodes, para que o aluno possa triar, dentre os artrópodes, os insetos. Em sequência, a chave segue para as principais ordens de insetos que são encontradas nos pacotes de insetos de brinquedo.

Como utilizar a chave:

A chave dicotômica é composta sempre por dois passos a cada seção, começando pelo passo 1, o aluno deverá seguir até encontrar o nome do animal correspondente.

- 1.1- O animal coletado possui mais de 10 pernas**Miriápode** (lacraias e gongolos)
 1.2- O animal coletado possui menos de 10 pernas**passo 2**
- 2.1- O animal coletado possui 8 pernas e 1 par de pedipalpos.....**Aracnídeo** (aranhas, escorpiões...)
 2.2- O animal coletado possui 6 pernas, antenas e asas (pode não ter asas também) ...**Inseto** (besouros, borboletas, abelhas...)

CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO PARA INSETOS

- 1.1- Não possui asas**Formiga - Ordem Hymenoptera (Figura 4)**
 1.2- Possui asas (verificar se elas estão dobradas por cima do corpo)**passo 2**
- 2.1- Possui asas transparentes**passo 3**
 2.2- Possui asas parecidas com o restante do corpo ou coloridas**passo 7**
- 3.1- O inseto não possui antenas visíveis**passo 4**
 3.2- O inseto possui antenas visíveis**passo 6**
- 4.1- Possui cabeça redonda, corpo fino e asas grandes, abertas em forma de avião**Libélula - Ordem Odonata (Figura 5)**
 4.2- Possui asas dobradas por cima do corpo**passo 5**
- 5.1- Possui peças bucais com aparência de “canudo”, colada entre as pernas**Cigarra - Ordem Hemiptera (Figura 6)**
 5.2- Possui cabeça redonda e olhos grandes**Mosca - Ordem Diptera (Figura 7)**
- 6.1- Possui cores amarela e preta alternadas**Abelha - Ordem Hymenoptera (Figura 8)**
 6.2- Possui cores diferentes da citada acima**Vespa - Ordem Hymenoptera (Figura 9)**
- 7.1- Possui, asas fechadas e com a maioria das cores iguais ao restante do corpo**passo 8**
 7.2- Possui asas abertas e com cores diferentes do restante do corpo**passo 13**

- 8.1- Possui todas as pernas iguais e de mesmo tamanho**passo 12**
- 8.2- Possui algum par de perna diferente na forma e no tamanho**passo 9**
- 9.1- Possui o último par de pernas longas e dobradas**passo 10**
- 9.2- Possui o corpo longo e primeiro par de pernas em forma de garras**Louva-Deus -
Ordem Mantodea (Figura 10)**
- 10.1- Possui antenas curtas e corpo reto**Gafanhoto - Ordem Orthoptera (Figura 11)**
- 10.2- Possui antenas longas**passo 11**
- 11.1- Possui corpo pequeno e um par de lanças no final do corpo**Grilo -
Ordem Orthoptera (Figura 12)**
- 11.2- Possui corpo longo e as asas lateralizadas em aspecto de folha**Esperança -
Ordem Orthoptera (Figura 13)**
- 12.1- Possui corpo achatado, antenas grandes e cabeça virada pro chão**Barata -
Ordem Blattodea (Figura 14)**
- 12.2- Possui corpo grande, chifres, antenas grandes (ou não), mandíbulas grandes **Besouro -
Ordem Coleoptera (Figura 15 – A, B, C (*formas podem variar))**
- 13.1- Possui corpo fino ou pequeno, asas com cores variadas, grandes e largas ..**Borboleta -
Ordem Lepidoptera (Figura 16)**
- 13.2- Possui corpo grande ou largo, asas com poucas cores.....**Mariposa -
Ordem Lepidoptera (Figura 17)**

Para uma melhor correspondência, abaixo seguem fotos de insetos reais das ordens citadas na chave.

Figura 4 - Formiga, Ordem Hymenoptera.



Fonte: André Alves, 2023.

Figura 5 - Libélula, Ordem Odonata.



Foto: André Alves, 2023.

Figura 6. Cigarra, Ordem Hemiptera.



Fonte: André Alves, 2023.

Figura 7 - Mosca, Ordem Diptera.



Fonte: André Alves, 2021.

Figura 8 - Abelha, Ordem Hymenoptera.



Fonte: André Alves, 2023.

Figura 9 - Vespa, Ordem Hymenoptera.



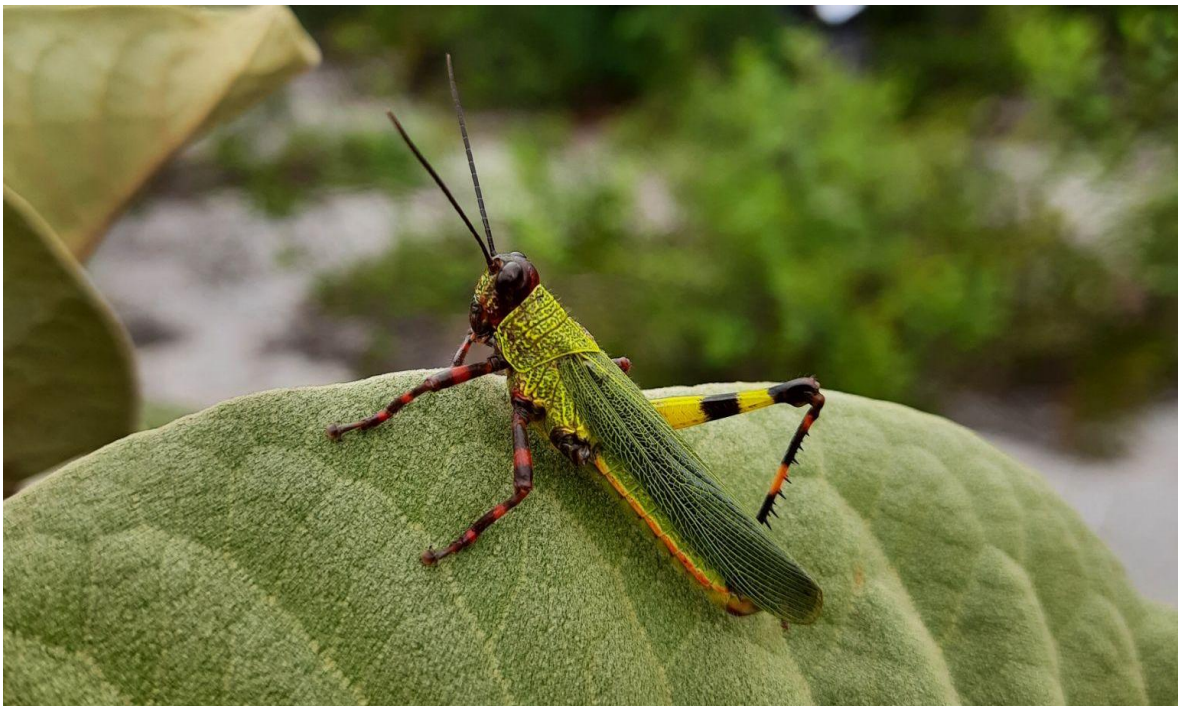
Fonte: André Alves, 2023.

Figura 10 - Louva-Deus, Ordem Mantodea.



Fonte: André Alves, 2023.

Figura 11 - Gafanhoto, Ordem Orthoptera.



Fonte: André Alves, 2022.

Figura 12 - Grilo, Ordem Orthoptera.



Fonte: André Alves, 2023.

Figura 13 - Esperança, Ordem Orthoptera.



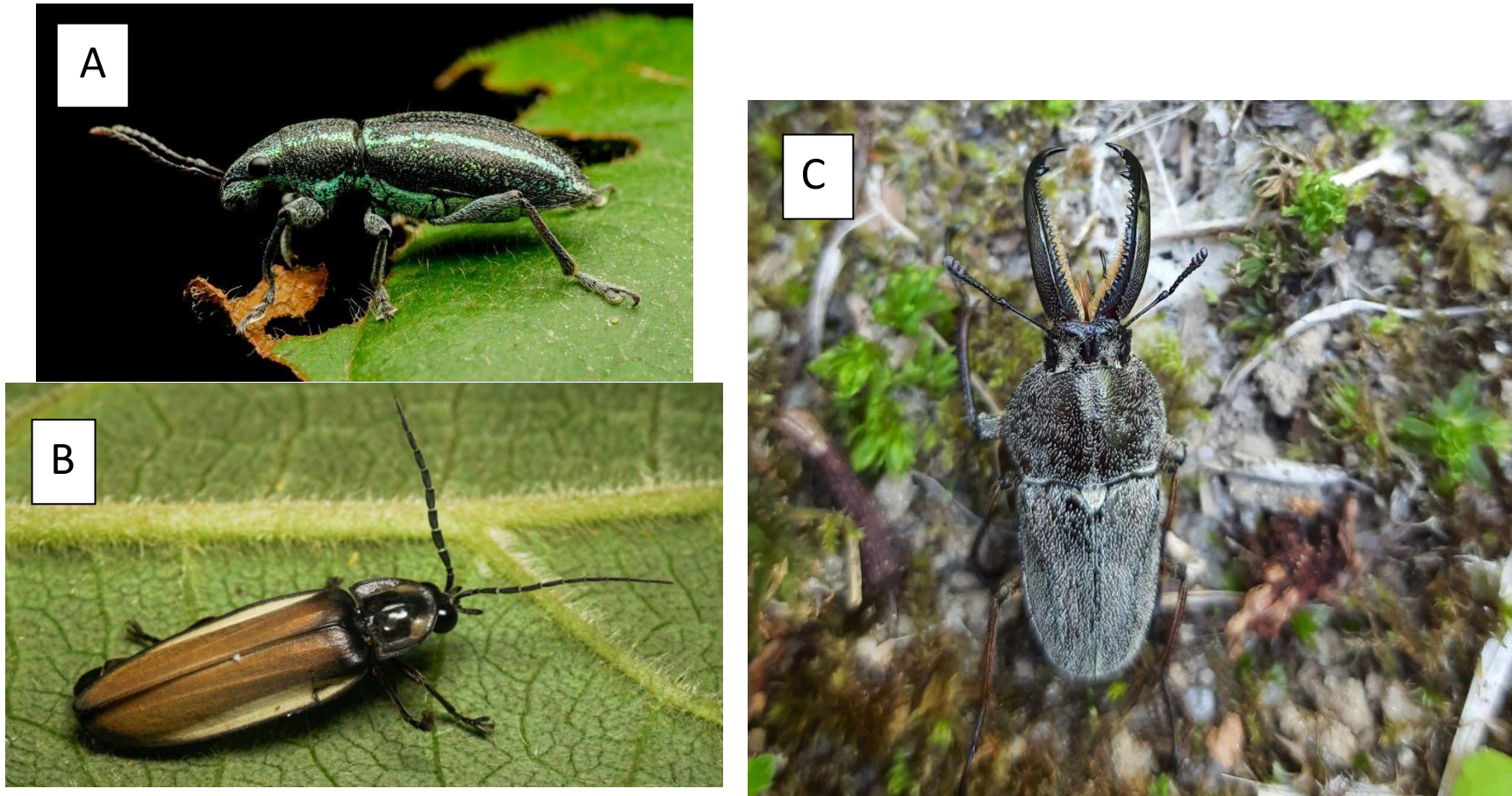
Fonte: André Alves, 2023.

Figura 14 - Barata, Ordem Blattodea.



Fonte: André Alves, 2023.

Figura 15 - Besouros, Ordem Coleoptera (A, B, C).



Fonte: André Alves, 2022.

Figura 16 - Borboleta, Ordem Lepidoptera.



Fonte: André Alves, 2024.

Figura 17 - Mariposa, Ordem Lepidoptera.



Fonte: André Alves, 2023.

Artigo Científico

REVISTA
CIENTÍFICA

Uma nova espécie de **(nome científico que os alunos escolheram para a nova espécie de inseto)** para o estado **(nome do estado brasileiro)**, Brasil.

Autores: **(nome dos alunos em ordem alfabética)** _____

Orientadores: **Professor(a):** **(nome dos (as) professores(as))**.

Palavras-chave: (inserir as palavras-chave escolhidas pelos alunos).

Resumo

Uma nova espécie de **(colocar o nome popular do grupo do inseto escolhido. Ex: borboleta, gafanhoto, besouro)** é descrita para o estado **(nome do estado brasileiro)**, coletada na **(nome da escola)**.

Introdução

Os insetos são o grupo de animais mais abundantes na face da Terra. Eles existem em todos os continentes e, devido a sua alta variedade, possuem as mais diversas adaptações corporais, o que permitiu a ocupação de vários tipos de habitats. Como dito antes, os insetos podem ser encontrados em diversos ambientes, incluindo os urbanos. Neste artigo, descrevemos uma espécie nova de **(colocar o nome popular do grupo do inseto escolhido. Ex: borboleta, gafanhoto, besouro)** sob o nome científico **(nome científico que os alunos escolheram para a nova espécie de inseto)** **sp. nov.** coletada na **(nome da escola),(nome do estado brasileiro)**, Brasil.

Material e Métodos

O espécime foi coletado na **(nome da escola)**, **(nome do estado brasileiro)**, Brasil, na data **(inserir data da coleta no padrão zoologia)** utilizando os métodos de coleta **(inserir os métodos de coleta, se somente houve coleta manual, acrescentar: coleta manual)**, posteriormente foi montado e depositado na Coleção Entomológica da, **(nome da escola)**, **(nome do estado brasileiro)**, Brasil.

Descrição

(nome científico que os alunos escolheram para a nova espécie de inseto) **sp. nov.**

Coloração:

Tamanho:

Outras informações:

Dados da etiqueta:

Etimologia:

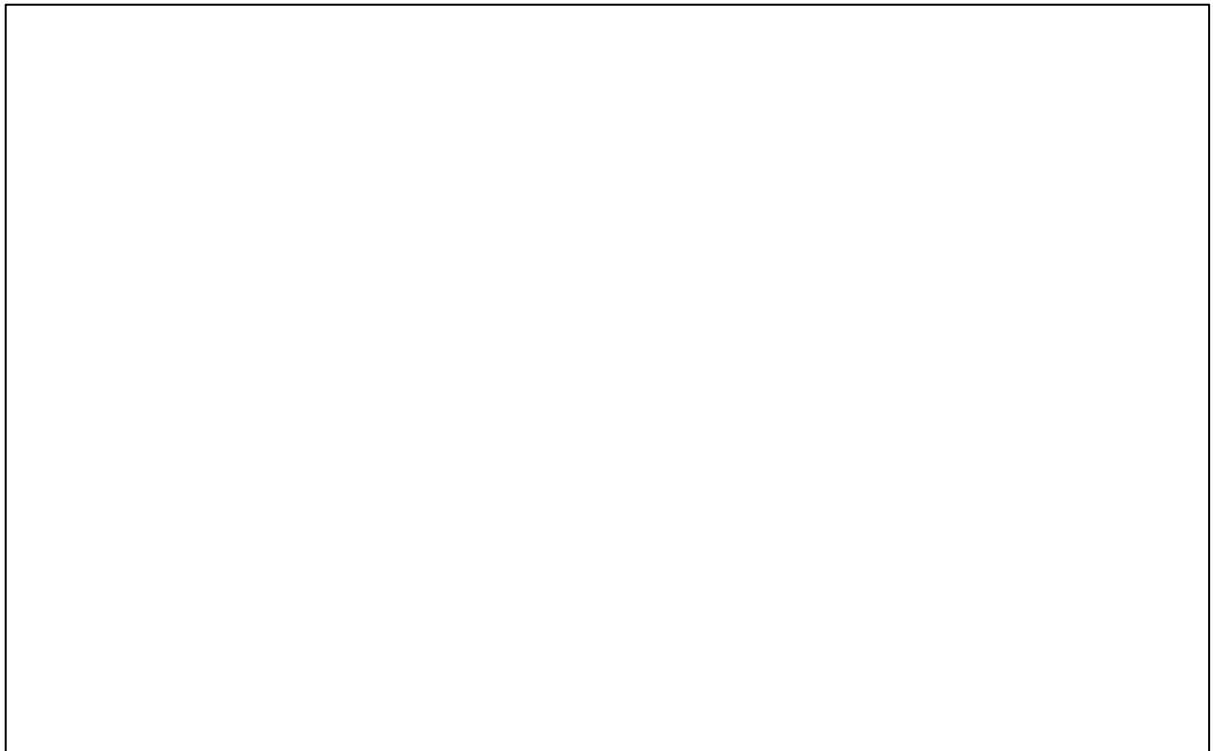


Figura 1. (nome científico que os alunos escolheram para a nova espécie de inseto) **sp. nov.**
vista dorsal.

Conclusão

Os insetos realmente podem ser encontrados em todos os ambientes e muitas espécies novas ainda estão para serem estudadas e descobertas.

Agradecimentos
