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

SILVIA CAVALCANTI LEAL

USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE ENTOMOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

João Pessoa
2020

SILVIA CAVALCANTI LEAL

USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE ENTOMOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

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

Área de concentração: Ensino de Biologia
Linhas de Pesquisa: Origem da vida, evolução, ecologia e biodiversidade
Macroprojeto: Biodiversidade animal e evolução

Orientador: Dr. Alessandre Pereira Colavite

Coorientador(a): Dra. Maria de Fátima Camarotti

João Pessoa
2020

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

L435u Leal, Silvia Cavalcanti.
Uso de metodologias ativas no ensino de entomologia no ensino médio / Silvia Cavalcanti Leal. - João Pessoa, 2020.
192 f. : il.

Orientação: Alessandre Pereira Colavite.
Coorientação: Maria de Fátima Camarotti.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Alfabetização Científica. 2. Ensino por investigação. 3. Protagonismo. 4. Aprendizagem. 5. Ensino de Biologia. I. Colavite, Alessandre Pereira. II. Camarotti, Maria de Fátima. III. Título.

UFPB/BC

SILVIA CAVALCANTI LEAL

USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE ENTOMOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

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

Data: 29/07/2020.

Resultado: **Aprovada**

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Alessandre Pereira Colavite - DSE/CCEN/UFPB
Orientador

Profª. Dra. Maria de Fátima Camarotti- DME/CE/UFPB
Co-orientadora

Profª. Dra. Antonia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa - DSE/CCEN/UFPB
Avaliadora Interna

Prof. Dr. Hugo da Silva Florentino – UACEN/CFP/UFCG
Avaliador Externo

Relato do Mestrando

Instituição: Universidade Federal da Paraíba
Mestrando: Silvia Cavalcanti Leal
Título do TCM: Uso de metodologias ativas no ensino de Entomologia no Ensino Médio
Data da defesa: 29 de Julho de 2020.

O ProfBio foi a realização de um sonho, pois sempre tive o desejo de cursar um mestrado. Iniciei a carreira docente muito cedo, em uma escola pública, no ano de 2009, antes mesmo de me formar em Biologia. Em 2013 passei a ser professora concursada e atualmente tenho dois vínculos no ensino público e uma dupla jornada de trabalho. Apesar da carga horária elevada e do trabalho despendido, sempre senti que estava no local certo, na sala de aula, ensinando Biologia. Além disso, possuo graduação em farmácia, mas a dinâmica da sala de aula e a interação com os alunos me atraíram de tal maneira que não quis exercer outra profissão.

Esse sonho de realizar um mestrado ficou latente desde que concluí a graduação e começou a concretizar-se com a matrícula no ProfBio, oportunidade única de retornar a universidade. Durante o curso aprendi muito com os professores durante as disciplinas de cada tema e foi possível ter contato com especialistas de diversas áreas. Mas a maior contribuição foi, sem dúvidas, na minha prática docente. A cada aplicação das sequências didáticas que se dava semestralmente eu era desafiada a inovar e aplicar o que aprendi durante o curso, especialmente no que se refere ao ensino por investigação e o uso de metodologias ativas.

Outro ponto de extrema importância que o mestrado proporcionou, foi o intercâmbio de saberes, diálogos e trocas de experiências que também se davam fora da sala de aula com os colegas de turma. Esses momentos também contribuíram para o meu crescimento profissional, pois muitas vezes aprendemos muito com o outro na reflexão da prática e no compartilhamento de conhecimentos. Assim, sem dúvidas, esse mestrado foi uma oportunidade única de estar com professores, assim como eu, para discutir o Ensino de Biologia em diferentes contextos, todos com o mesmo objetivo, melhorar a prática docente, o que consequentemente, tem reflexo direto na melhoria do ensino público.

A partir do que aprendi durante o mestrado, posso dizer que hoje sou mais criativa e atualmente consigo aplicar os conteúdos de forma mais dinâmica, diversificada e com abordagem didática investigativa, iniciando a aula com uma situação problema e partindo, quando possível, do cotidiano dos alunos, procurando incentivá-los a refletir sobre o tema para que sejam capazes de argumentar nas diversas situações de sua vida que envolvam o conhecimento biológico.

Meu maior desafio foi aprender a permitir que os alunos investigassem por conta própria e se tornassem autônomos no processo de construção do conhecimento. Nesse processo, aprendi a assumir a função de mediadora, promovendo interações discursivas e a aprendizagem colaborativa de forma a motivá-los a ser protagonistas, o que teve reflexo positivo no aprendizado dos alunos, como demonstrado nessa pesquisa.

Portanto, o ProfBio foi uma experiência marcante, enriquecedora na minha vida, que promoveu um aprimoramento da minha prática docente, facilitando o processo de ensino-aprendizagem e tornando-o mais significativo para os alunos que são os maiores beneficiados.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter tido a oportunidade de fazer esse mestrado e por ter me capacitado e me dado forças para cumprir todas as etapas com sucesso. Meus sinceros agradecimentos aos meus pais Mário Cavalcanti Leal (*in memorian*) e Iara Maria Pereira Leal, por uma vida dedicada a mim e a meus irmãos, por todo amor, renúncia, sacrifício e dedicação ao longo das nossas vidas. A eles devo tudo que conquistei até hoje. A meu namorado John Deivid por seu amor, dedicação e companheirismo durante toda essa jornada, o seu apoio desde o início foi fundamental e ao seu lado tudo se tornou mais fácil, muito obrigada por tudo! A meus irmãos, meus verdadeiros amigos com quem compartilho as alegrias, conquistas e momentos difíceis da vida.

Ao Professor Dr. Alessandre Pereira Colavite, por ter aceitado me orientar, pela atenção, disponibilidade de tirar minhas dúvidas sempre que precisei e de sair de João Pessoa até a cidade em que realizei a pesquisa para nos acompanhar em uma aula de campo, momento este que contribuiu imensamente para a aprendizagem dos alunos. Obrigada por ter nos proporcionado uma oportunidade como essa e ter compartilhado seus conhecimentos conosco. Agradeço também por ter me atendido sempre com bom humor e espírito leve: “não se preocupe com isso não, vai dá tudo certo”.

À Dra. Maria de Fátima Camarotti, por ter aceitado ser minha coorientadora, por me despertar para a construção do Trabalho de Conclusão de Mestrado e pelas suas dicas e sugestões para melhoria do trabalho. À Professora Dra. Antônia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa, por ter me acompanhado desde o projeto de pesquisa até a defesa do TCM e por ter contribuído imensamente para sua construção e melhoria. Sua participação desde o início foi fundamental e direcionou meu olhar para uma pesquisada voltada à Educação. Ao professor Dr. George Emmanuel Cavalcanti de Miranda, por ter me acompanhado desde o projeto de pesquisa até a pré-defesa e pelas sugestões para melhoria do meu TCM.

Aos meus amigos de turma e viagens por terem me proporcionando boas risadas e muito aprendizado. A todos os professores do PROFBIO que foram minha inspiração. Posso dizer que aprendi um pouco com cada um. Aos meus alunos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Francisco Apolinário da Silva por compartilhar comigo os momentos de aplicação das atividades durante a realização da pesquisa e por contribuírem imensamente para que esta fosse realizada com êxito.

Agradeço aos membros da banca examinadora que tornarão esse trabalho melhor com as suas contribuições.

Enfim, agradeço a todos aqueles que contribuíram direta e indiretamente com minha formação.

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

RESUMO

O Ensino de Biologia atual demanda que os professores inovem na sua prática pedagógica utilizando metodologias ativas que contribuam de forma eficaz com o processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, ocorreu o planejamento de uma sequencia didática que buscou promover a Alfabetização Científica através do ensino por investigação e que contribuíram para a construção e divulgação do conhecimento científico sobre os insetos. Assim, com esta pesquisa, pretendeu-se aprimorar o ensino sobre Entomologia no Ensino Médio a partir da utilização de metodologias ativas. Dessa forma, foi planejada e aplicada uma sequência didática com uma turma do 2º ano do Ensino Médio regular na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Francisco Apolinário da Silva, localizada no município de Areial, estado da Paraíba, tendo como público alvo 31 estudantes. O trabalho trata-se de uma pesquisa-ação de natureza aplicada com abordagem quali-quantitativa. Como instrumento de obtenção de dados, foi aplicado um questionário pré-teste que analisava o conhecimento prévio dos estudantes, como também, um questionário pós-teste que foi aplicado após as estratégias e abordagens metodológicas utilizadas e, dessa forma, foi possível avaliar a eficácia das atividades produzidas e aplicadas com os estudantes no processo de ensino-aprendizagem. O planejamento da sequência didática incluiu: (1) atividades práticas, (2) atividade de campo, (3) atividade laboratorial e (4) atividade de elaboração de cartazes para compor um mural sobre os insetos e socialização do tema. Com isso, a maioria das respostas obtidas por meio dos questionários foi categorizada por análise de conteúdo. Evidenciou-se que os estudantes desenvolveram habilidades de questionar, investigar, organizar e comunicar e que houve um maior aprendizado sobre as características morfológicas dos insetos relacionando-as com seu hábito alimentar e de vida, como também sobre a importância ecológica, econômica e médica dos insetos. Constatou-se que quando se estuda os insetos dentro de um contexto que envolve as relações ecológicas, utilizando-se de metodologias ativas, as opiniões de caráter predominantemente negativo como as evidenciadas em algumas respostas do pré-teste se diluem, cedendo espaço para opiniões que incorporem os aspectos ecológicos dos insetos. Portanto, após as metodologias ativas utilizadas nas aulas, ocorreu um maior aprendizado, tendo em vista que as respostas do pós-teste evidenciaram uma evolução nos níveis de Alfabetização Científica. Os estudantes forneceram respostas mais complexas, bem como, explicações adequadas dos conceitos científicos demonstrando uma compreensão integral sobre os insetos, reforçando assim a importância de utilizar metodologias ativas nas aulas de Biologia como forma de aprimorar o ensino de Entomologia no Ensino Médio. O planejamento e a aplicação da sequência didática resultaram em um produto final que acompanha esta pesquisa. Assim, o produto que consta de uma sequência didática, servirá de recurso didático que auxiliará a prática docente, mediante a sugestão de atividades para desenvolver, através de metodologias ativas, o conteúdo de Entomologia no Ensino Médio. Assim, a sequência didática facilitará o processo de ensino-aprendizagem do tema por meio de um ensino investigativo e contextualizado.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Ensino por investigação. Protagonismo. Aprendizagem. Ensino de Biologia.

ABSTRACT

The current Biology Teaching demands teachers innovating in their pedagogical practice using active methodologies that contribute effectively to the teaching-learning process. In this context, there was the planning of a didactic sequence that sought to promote Scientific Literacy through teaching by investigation and that contributed to the construction and dissemination of scientific knowledge about insects. Thus, with this research, it was intended to improve the teaching on Entomology in High School from the use of active methodologies. Thus, a didactic sequence was planned and applied with a class from the 2nd year of regular high school at the Francisco Apolinário da Silva State Elementary and High School, located in the municipality of Areial, state of Paraíba, targeting 31 students. The work is an action research of an applied nature with a qualitative and quantitative approach. As a tool for obtaining data, a pre-test questionnaire was applied that analyzed the students' prior knowledge, as well as a post-test questionnaire that was applied after the strategies and methodological approaches used and, thus, it was possible to evaluate the effectiveness activities produced and applied with students in the teaching-learning process. Activity planning included: (1) practical activities, (2) field activity, (3) laboratory activity with an investigative approach and (4) poster making to compose a mural about insects and socializing the theme. As a result, most of the responses obtained through the questionnaires were categorized by content analysis. It was evident that students developed skills to manipulate, question, investigate, organize and communicate and that there was a greater learning about the morphological characteristics of insects relating them to their eating and living habits, as well as the ecological, economic and medical importance of insects. Thus, it was found that when studying insects within a context that involves their ecological relationships, using active methodologies, opinions of a predominantly negative character as those evidenced in some pre-test responses are diluted, yielding space for opinions that incorporate the ecological aspects of insects. Therefore, after the active methodologies used in classes, greater learning took place, since the post-test responses showed an evolution in the levels of Scientific Literacy. The students provided more complex answers, as well as, adequate explanations of the scientific concepts, demonstrating a comprehensive understanding of insects, thus reinforcing the importance of using active methodologies in Biology classes as a way to improve the teaching of Entomology in High School. The planning and application of the didactic sequence resulted in a final product that accompanies this research. Thus, the product that consists of a didactic sequence, will serve as a didactic resource that will assist teaching practice, through the suggestion of activities to develop the content of Entomology in High School through active methodologies. Thus, the didactic sequence will facilitate the teaching-learning process of the theme through an investigative and contextualized teaching.

Key Words: Scientific Literacy. Research teaching. Protagonism. Learning. Biology teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB realizando a atividade prática "Aprendendo sobre a classificação e características dos artrópodes" 38

Figura 2 - atividade prática realizada pelos grupos de estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB após selecionarem as imagens referentes a cada classe do Filo Arthropoda e a relacionarem com as características apresentadas por cada uma delas 38

Figura 3 - estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB organizados em grupos recortando as fichas e imagens na realização da atividade: aprendendo sobre o desenvolvimento e hábito de vida dos insetos 40

Figura 4 - grupos de estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB após associarem as fichas, contendo informações sobre os insetos, com os ambientes onde poderiam ser encontrados e seus hábitos de vida 42

Figura 5 - estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB após realizarem a atividade "Aprendendo sobre os aparelhos bucais encontrados em insetos" 45

Figura 6 - estudante da turma da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB produzindo um pequeno texto com o seguinte tema: "Os insetos e suas diferentes bocas" 46

Figura 7 - Coleta de espécimes realizada com os estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva em aula de campo no município de Areial - PB em outubro de 2019 47

Figura 8 - Discussão coletiva do tema realizada com os estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva durante a aula de campo de Areial-PB 49

Figura 9 - Atividade "E se os insetos falassem" realizada por um grupo de estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva em novembro de 2019 51

Figura 10 - Participação dos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB na atividade prática "Reconhecendo um inseto: morfologia externa e hábito de vida" em novembro de 2019 52

Figura 11 - Fotos feitas de alguns exemplares de insetos utilizados na aula prática com os dos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB 53

Figura 12 - Atividade "Agora é a vez do seu grupo" realizada pelas equipes 2 e 4 da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva Areial/PB em novembro de 2019 56

Figura 13 - Elaboração de cartazes para compor o mural pelos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB 57

Figura 14 - Elaboração de cartazes para compor o mural pelos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva Areial/PB 58

Figura 15 - Desenho elaborado por um estudante da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB para representar no mural a polinização da flor do maracujá por seu polinizador, uma abelha do gênero Xylocopa sp 59

Figura 16 - Desenho elaborado por um estudante da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB para representar no mural a dispersão de sementes pelas formigas de forma lúdica 60

Figura 17 - Desenho elaborado por um estudante da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB para representar no mural a dispersão de sementes pelas formigas de forma realística 60

Figura 18 - Socialização das atividades com o tema "insetos" para a comunidade escolar, realizada pelos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB 57

Figura 19 - Cartazes elaborados pelos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva Areial/PB que fizeram parte do mural afixado na área escolar 62

Figura 20 - Socialização do tema "insetos" pelos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva Areial/PB para outras turmas do Ensino médio que foram convidadas para assistir a apresentação 62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Respostas dos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB obtidas do pré-teste e pós-teste em relação à questão: Para você, o que é um inseto? 68

Quadro 2 - Respostas dos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB obtidas do pré-teste e pós-teste em relação à questão: Você acha que os insetos podem trazer benefícios ao ser humano? 72

Quadro 3 - Respostas dos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB obtidas no pré-teste e pós-teste em relação a questão: Você acha que os insetos podem causar danos ao ser humano? ( )Sim. Quais? ( )Não. Por quais motivos? 73

Quadro 4 - Respostas obtidas do pré-teste e pós-teste em relação à questão: Qual é a importância dos insetos para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas? 76

Quadro 5 - Respostas obtidas do pré-teste e pós-teste em relação à questão: Na disciplina de Biologia é importante o estudo dos insetos? ( )Sim. Por quê? ( )Não. Por quê? 78

Quadro 6 - Respostas obtidas do pré-teste e pós-teste em relação à questão: Você acha que o uso de agrotóxicos na agricultura pode afetar a comunidade de insetos da região que foi utilizada esse produto? ( )Sim. ( )Não. Por quê? 81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Filo ao qual pertencem os insetos segundo os estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB 63

Gráfico 2 - Sensações despertadas pelos insetos nos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB 64

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 6
1.1 Alfabetização científica, ensino de Biologia e o uso de metodologias ativas 6
1.2 Atividades investigativas no Ensino de Biologia 13
1.3 Ensino de Entomologia no Ensino médio 16
1.4 Entomologia aplicada e sua interação com outras ciências 19
2 OBJETIVOS 24
2.1 Geral 24
2.2 Específicos 24
3 METODOLOGIA 25
3.1 Caracterização da pesquisa 25
3.2 Área de estudo e sujeitos analisados 25
3.3 Instrumentos para coleta de dados e análise dos dados 26
3.4 Planejamento de uma sequencia didática, para estudar o tema insetos 27
3.5 Atividades práticas realizadas 28
3.5.1 Momento I: aprendendo sobre a classificação e características dos artrópodes **28**
3.5.2 Momento II: aprendendo sobre o desenvolvimento, hábitat e hábito de vida dos insetos **29**
3.5.3 Momento III: aprendendo sobre os aparelhos bucais encontrados em insetos **30**
3.5.4 Momento IV: aprendendo sobre a importância ecológica dos insetos **31**
3.5.5 Momento V: reconhecendo um inseto: morfologia externa e hábito de vida **32**
3.5.6 Momento VI: aprendendo sobre as relações entre insetos e outros organismos **32**
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 34
4.1 Análise do pré-teste na perspectiva de entender o conhecimento prévio dos estudantes sobre os insetos 34
4.2 Como os estudantes investigaram os insetos? 36
4.2.1 Quem são os artrópodes? Por que eles são os animais mais diversos e abundantes no planeta em que vivemos? **36**
4.2.2 Onde vivem os insetos? De que forma é possível a estes animais distribuírem-se em ambientes tão diferenciados? **39**
4.2.3 Como é a boca dos insetos? São todas iguais? **42**
4.2.4 Os insetos ao seu entorno servem para que? Qual seria o papel ecológico que eles estão desempenhando no ecossistema? **46**

4.2.5 Com base na observação da morfologia externa dos insetos, o que podemos inferir sobre seu provável hábito alimentar e de vida? **49**
4.2.6 Como ocorrem as relações entre os insetos e outros organismos? São todas benéficas? **55**
4.3 Análise comparativa do Pré-teste e Pós-teste **63**
4.4 Produto do Trabalho de Conclusão do Mestrado (TCM) **84**
5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS **85**
REFERÊNCIAS **87**
APÊNDICE A **91**
QUESTIONÁRIO (PRÉ-TESTE/ PÓS-TESTE) **91**
APÊNDICE B **95**
ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE **95**
APÊNDICE C **97**
ATIVIDADE COM O TEMA: "OS INSETOS E SUAS DIFERENTES BOCAS". **97**
APÊNDICE D **100**
ATIVIDADE "AGORA É A VEZ DO SEU GRUPO" **100**
APÊNDICE E **106**
PRODUTO – SEQUÊNCIA DIDÁTICA: USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE ENTOMOLOGIA NO ENSINO MÉDIO **106**
ANEXO A **176**
AUTORIZAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA **176**
ANEXO B **180**
AUTORIZAÇÃO DO SISBIO **180**

1 INTRODUÇÃO

1.1 Alfabetização científica, ensino de Biologia e o uso de metodologias ativas

O ensino de Biologia em seus diversos conteúdos envolve o domínio de vários conhecimentos, conceitos, termos científicos, fenômenos e processos. Mais do que a simples memorização de conceitos e/ou conteúdos, o Ensino de Biologia se faz necessário para a aprendizagem de procedimentos e atitudes. Atualmente o grande desafio para os professores de biologia consiste na forma em que se dá a abordagem de conceitos e práticas científicas, e no estabelecimento de uma ponte que relacione os conteúdos vistos em sala de aula com o cotidiano dos estudantes, tornando a aprendizagem significativa.

De acordo com Frasson; Laburú e Zompero (2019, p.304), "conceitualmente, a aprendizagem significativa é o processo pelo qual uma informação nova associa-se a uma outra especificamente relevante já existente na estrutura de conhecimento do indivíduo". Esse conhecimento já existente denomina-se de conhecimento prévio.

Moreira (2012, p.2), define a aprendizagem significativa da seguinte maneira:

> É aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não-literal, não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é com qualquer idéia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende"

Segundo o autor supracitado, nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva (MOREIRA, 2012). De acordo com Frasson; Laburú e Zompero (2019), conforme a aprendizagem significativa ocorre, o conhecimento prévio é desenvolvido, elaborado e diferenciado por conta das sucessivas interações pelas quais passa com os novos conhecimentos, por isso a estrutura cognitiva é dinâmica e os conceitos mais específicos podem se tornar inclusivos em outras situações de aprendizagem.

Segundo Pelizzari *et al.*, (2002) para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Uma delas é que o aluno precisa estar disposto à aprender, na outra, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, uma vez que cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio.

Além do mais, segundo os autores mencionados acima, a aprendizagem significativa apresentam vantagens notáveis, tanto do ponto de vista do enriquecimento da estrutura cognitiva do aluno como também, da lembrança posterior e da utilização para experimentar novas aprendizagens, fatores que determinam como sendo a aprendizagem mais adequada para ser promovida entre os alunos.

No Ensino de Biologia e demais áreas, é importante que o professor incentive a autonomia do estudante no processo de construção do seu conhecimento partindo da problematização da realidade, visando alfabetizar cientificamente os estudantes.

De acordo Krasilchik e Marandino (2007), definir Alfabetização Científica (AC) não é simples, uma vez que esse termo inclui um amplo espectro de significados que variam desde a simples divulgação e socialização da Ciência para o público em geral, até o ensino aprofundado de como se apropriar do conhecimento científico, refletir criticamente sobre o mesmo e usá-lo para intervir na sua realidade.

Segundo Sasseron (2015), no Brasil, ainda que existam discussões sobre qual terminologia adotar, seja letramento científico, alfabetização ou enculturação científica, os princípios e os objetivos para o Ensino de Ciências apontam para a finalidade de fornecer condições para que temas e situações relativas às ciências sejam analisados tendo como base os conhecimentos científicos, sejam estes conceitos ou aspectos do próprio fazer científico. Dessa maneira, pode-se afirmar que a AC, ao fim, revela-se como a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou resultem na tomada de decisões e posicionamento perante a sociedade.

De acordo com Carvalho *et al.,* (2013, p.45), "alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos." Ainda segundo as autoras, é preciso elucidar que a tomada de decisão consciente não é um processo simples, de apenas expressão de opinião: envolve análise crítica de uma conjuntura, o que pode resultar, pensando em Ciências, em um processo de investigação.

Nesta perspectiva, o significado da expressão AC abrange a ideia de letramento científico, compreendida como a capacidade de ler, compreender e externar opiniões sobre ciência e tecnologia, como também, participar da cultura científica de modo que cada cidadão, individual ou coletivamente, julgar conveniente (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Conforme Valle; Soares e Sá-Silva (2020), a AC é importante para o exercício da cidadania, pois permite o indivíduo exercer seus deveres, exigir e questionar seus direitos, e, para isso, é preciso que se ensine, divulgue e principalmente discuta Ciência. Nesse contexto, a AC é compreendida como um processo contínuo, de forma que não pode ser concebida de um dia para outro, ao invés disso, deve perpassar toda a vida do sujeito estando presente nos diferentes ambientes de ensino, sejam eles formais, não formais e/ou informais, assim como nos diferentes níveis de ensino.

Nesse sentido, Sasseron (2008, p.2) ressalta que "um ensino escolar cujo objetivo seja a promoção da Alfabetização Científica (AC), para alunos de qualquer um dos níveis de instrução, deve estar baseado em um currículo que permita o ensino investigativo das Ciências".

Além disso, quando o objetivo é alcançar a AC com os estudantes em sala de aula devemos estar atentos a habilidades que podem ser agrupadas nos Eixos Estruturantes da AC, a saber: o primeiro eixo refere-se se a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; o segundo: a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e; e o terceiro: ao entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CARVALHO *et al.,* 2013).

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), o primeiro dos três eixos descritos acima diz respeito à possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos essenciais para que seja possível aos estudantes aplicá-los nas mais diversas situações e de modo apropriado no seu cotidiano.

O segundo eixo diz respeito à importância de que o fazer científico também ocupa espaço nas aulas de diversas maneiras, desde as próprias estratégias didáticas adotadas, privilegiando a investigação em aula, passando pela apresentação e pela discussão de episódios da história das ciências que explanem as diferentes influências presentes no momento de proposição de um novo conhecimento (SASSERON, 2015). O terceiro eixo demonstra a necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas Ciências levando em consideração as ações decorrentes de sua aplicação. (CARVALHO *et al.,* 2013).

Os eixos descritos acima trazem elementos que devem ser considerados quando se deseja identificar indivíduos alfabetizados cientificamente e as propostas didáticas que vierem

a ser realizadas, respeitando esses três eixos, devem ser capazes de promover a AC (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Krasilchik (2008, p.12), apropria-se do termo alfabetização, direcionando-o ao Ensino de Biologia. Nessa perspectiva, a autora destaca que a construção de conhecimentos necessários ao indivíduo contemporâneo se dá em um processo que ocorre em quatro estágios:

> 1 - Nominal – o estudante reconhece termos mas não sabe seu significado biológico. 2 - Funcional – em que os termos memorizados são definidos corretamente, sem que os estudantes compreendam seu significado; 3- Estrutural – quando os estudantes são capazes de explicar adequadamente, em suas próprias palavras e baseando-se em experiências pessoais, os conceitos biológicos; 4- Multidimensional – quando os estudantes aplicam o conhecimento e as habilidades adquiridas, relacionando-os com conhecimentos de outras áreas, para resolver problemas reais.

Segundo Krasilchik e Marandino (2007), na escola, o processo de AC passa por esses estágios referidos acima e é comum atingir a fase funcional de um conceito e dificilmente se atinge a fase multidimensional. O que é mais comum são programas que reforçam a memorização de termos e conceitos, o que dão aos alunos uma visão distorcida da ciência como um conjunto de nomes e definições, sem que vejam a interação entre ciência, tecnologia e sociedade.

Desenvolver a AC é essencial para que os estudantes entendam o papel da ciência em sua vida, no entanto, isso exige um enorme trabalho dentro e fora da sala de aula. Dessa forma, os professores devem refletir e inovar sua prática pedagógica e proporcionar um fazer científico em suas aulas como meio de promover a AC, pois a compreensão do mundo atual pelos estudantes está intimamente ligada ao conhecimento biológico e ao avanço científico dessa disciplina.

Nesse contexto, é importante salientar que a AC não é voltada apenas para a educação básica como foi inicialmente. Atualmente, ela engloba diferentes espaços e níveis de ensino, além do mais, a população como um todo, para que se apropriem não só do conhecimento científico, mas também possam relacionar tais conhecimentos à sua vida cotidiana para que tenha condições de argumentar nas diversas situações de sua vida que envolva o conhecimento biológico.

Nessa perspectiva, as discussões sobre a AC no ensino de Ciências buscam investigar como contribuir para esse processo, seja em sala de aula ou fora dela, assim são pensadas estratégias e abordagens didáticas como o ensino por investigação e o desenvolvimento de atividades em espaços não formais de ensino, entre outras sugestões. Contudo devemos

compreender que essas estratégias por si só não garantirão a AC, uma vez que deve ser compreendida como um processo e, dessa forma, situações pontuais ou apenas uma estratégia não deve ser vista de forma isolada, mas concebidas de forma mais abrangente já que se pretende contribuir para a formação cidadã (VALLE; SOARES; SÁ-SILVA, 2020).

No entanto, na sala de aula, o que temos visto é a repetição de um modelo tradicional. Segundo Krasilchik (2008), as aulas expositivas continuam sendo a modalidade didática mais comum no Ensino de Biologia. Geralmente os professores fazem a repetição dos conteúdos dos livros didáticos enquanto os alunos ficam passivamente ouvindo, de forma que não veem aplicabilidade prática dos conteúdos em seu cotidiano e perdem assim curiosidade e o interesse em questionar e saber mais, se acomodando com as respostas dadas.

Nesse contexto, os professores se deparam com muitos desafios. Um desses desafios é a falta de interesse dos alunos, os quais têm a tendência de exercer ações inapropriadas em relação ao trabalho científico, assumindo um comportamento passivo, esperando respostas prontas do professor ao invés de buscá-las e fornecê-las, sendo muitas vezes incapazes de fazer seus próprios questionamentos. Os alunos tendem a conceber os experimentos como "demonstrações" e não como pesquisas e o trabalho intelectual como uma atividade individual e não de cooperação e busca conjunta. Além do mais, geralmente são levados a considerar a Ciência como um conhecimento neutro, desligado de suas repercussões sociais (POZO; CRESPO 2009).

Devido à falta de motivação dos alunos pela aprendizagem da ciência, se faz necessária uma nova postura por parte dos professores de forma a mudar a dinâmica das aulas, deslocando a figura central do professor para que o aluno se torne o centro do ensino e da aprendizagem, de forma que esta se torne mais atrativa e significativa aos estudantes. Uma estratégia que pode auxiliar esse processo é o trabalho com metodologias ativas na sala de aula. Nessa perspectiva, estas se tornam uma importante ferramenta didática, as quais contribuem com o processo de ensino-aprendizagem.

Conforme Cavalcanti e Filatro (2018), as metodologias ativas são estratégias, técnicas e abordagens que envolvem e engajam os estudantes no desenvolvimento de projetos e/ou atividades práticas. Sendo assim, estas envolvem o protagonismo do aluno e incentivam a sua autonomia no processo de construção do conhecimento, tendo o professor como orientador e mediador de caminhos e experiências de aprendizagem.

De acordo com Bacich e Moran (2018), ao longo da vida, podemos aprender de duas formas: a indutiva, que se dá por meio da ação ou experiência, e a dedutiva, que tem a teoria

como ponto de partida. Estas duas abordagens se contrapõem na medida em que, no processo dedutivo, os estudantes primeiro recebem a informação, como numa aula expositiva, e depois aplicam a teoria, ao passo que, no método indutivo, os alunos partem da ação ou experiência para, com base nela, desenvolverem a teoria.

Ainda segundo Bacich e Moran (2018), os processos indutivos de aprendizagem são premissas inerentes às metodologias ativas, uma vez que se baseiam na investigação, provocando a reflexão e a criação de hipóteses para, posteriormente, haver o desenvolvimento da teoria. Assim, no processo indutivo, os estudantes coletam dados, organizam informações, formulam hipóteses e constroem percepções por meio de diversos referenciais que não se restringem apenas ao do professor.

A produção acelerada de conhecimentos, a instituição escolar deixando de ser a única detentora e produtora de informações e o impacto gerado nas escolas pelo uso das novas tecnologias têm influenciado no cenário da educação atual e isso demanda uma nova postura dos docentes que deixam de ser transmissores de conhecimentos para assumirem a função de mediadores, ou seja, de facilitadores da ação do aluno, em um processo de mediação que deve ir além da simples transmissão de informação, negociando significados a partir do conhecimento prévio dos estudantes, estabelecendo relações com a realidade onde vivem e de forma contextualizada .

Dessa forma, metodologias ativas de ensino demandam uma interação dos indivíduos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Para isso, compete ao professor criar um ambiente de mediações, com o objetivo de promover a interação entre o indivíduo e o ambiente da sala de aula, do qual fazem parte seus colegas e os assuntos abordados em aula, de modo a favorecer a ação do aluno para que ocorra uma construção individual do conhecimento. Nesse sentido, o estudante é o protagonista de sua própria aprendizagem, e dessa maneira deve ser o centro do ensino e da aprendizagem, construindo-a por intermédio da sua participação ativa (DELIZOICOV *et al*., 2011).

De acordo com Cavalcanti e Filatro (2018), o protagonismo do estudante, a ação-reflexão e a colaboração, em que os estudantes aprendem conteúdos e desenvolvem habilidades na interação com o outro, seja com o professor ou com seus pares, estão entre as premissas das metodologias ativas. O protagonismo do estudante acontece quando eles se reconhecem como agentes participativos no processo de construção do conhecimento. Eles apresentam ideias, sabem ouvir os pares e, por meio da curiosidade, buscam soluções para os problemas, criam projetos e realizam atividades em pares com a mediação do professor.

Segundo Berbel (2011), as metodologias ativas têm a capacidade de despertar a curiosidade, ao passo que os estudantes se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria visão do professor. No momento em que são levadas em consideração e analisadas as contribuições dos estudantes, valorizando-as, ocorre o incentivo ao engajamento nas atividades, a percepção de competência e de pertencimento, além da persistência nos estudos, entre outras.

De acordo com Barbosa e Moura (2013), a aprendizagem ativa ocorre quando há interação do estudante com o conteúdo em estudo, ouvindo, expondo suas experiências e opiniões, questionando, discutindo com os colegas, fazendo e ensinando, sendo instigado a construir o conhecimento ao invés de apenas recebê-lo de forma passiva do professor. Em uma sala de aula que ocorra a aprendizagem ativa, o professor atua como mediador, orientador e facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como detentor único de conhecimento e informação.

As alternativas de metodologias ativas colocam os estudantes diante de problemas e/ou desafios que mobilizam o seu potencial intelectual, enquanto devem analisá-los para compreendê-los e ou superá-los. Os estudantes necessitam de informações e são incentivados a buscá-las a fim de analisá-las, elaborá-las e reelaborá-las em função do que precisam responder ou solucionar. Nesse processo é possível que ocorra, paulatinamente, o desenvolvimento do espírito científico, do pensamento crítico e do pensamento reflexivo, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia na formação do ser humano e de futuros profissionais (BERBEL, 2011).

Com base no parágrafo explicitado anteriormente, as metodologias ativas a serem utilizadas nas aulas precisam estar em consonância com os objetivos que se desejam alcançar. Conforme aponta Morán (2015), se os professores desejam que os estudantes sejam proativos, precisam aderir na sua prática metodologias em que os estudantes se envolvam em atividades cada vez mais complexas, buscando a informação através de pesquisas, com apoio de materiais relevantes, de fontes confiáveis, no qual o professor mediador orienta o que é mais importante entre tanta informação disponível.

Torna-se imprescindível que a pesquisa como fazer pedagógico faça parte do cotidiano escolar, uma vez que, estimula a curiosidade do aluno em relação ao mundo que o rodeia, provoca inquietude e permite que o mesmo possa ser sujeito ativo na busca de informações e de conhecimento, quer sejam do senso comum, escolares ou científicos (BRASIL, 2013). Se os professores desejam que os alunos sejam criativos, precisam criar um ambiente favorável a

fim de que os estudantes possam experimentar diversas novas possibilidades de mostrar sua iniciativa para que assim sejam capazes de tomar decisões e avaliar os resultados (MORÁN, 2015).

Dessa forma, no contexto da educação atual, se faz necessário redimensionar o papel do professor que deve deixar de ser apenas o transmissor de conhecimento para ser o estimulador. Segundo Moran (2009), o professor deve ser o orientador e estimulador da curiosidade do aluno por querer conhecer, por pesquisar, por buscar a informação mais relevante. Os professores devem, dessa maneira, inovar no ensino de forma que os estudantes aprendam fazendo com a orientação do professor e não somente ouvindo, de forma que o conhecimento construído coletivamente tenha mais significado do que quando a informação é transmitida aos estudantes de forma passiva.

Diante disso, torna-se necessário o saber fazer mediado pela prática objetivando a construção de conhecimentos e assegurando aos estudantes o desenvolvimento de competências. Dentre as competências gerais da educação básica a serem trabalhadas na área de ciências da natureza e demais áreas a BNCC (2018, p.9) preconiza:

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

Em consonância com o parágrafo supracitado, os professores devem estimular a curiosidade dos estudantes, aproximando, quando possível, os conteúdos estudados à realidade em que vivem, no intuito de torná-los contextualizados e possibilitar aos estudantes a reflexão, assim como a ampliação de conhecimentos prévios e a construção de novos conhecimentos. A contextualização dos conhecimentos deve superar a simples exemplificação de conceitos e, ao invés disso, valorizar a aplicação dos conhecimentos na vida dos estudantes favorecendo o protagonismo destes no posicionamento e enfrentamento de questões atuais na área de ciências da natureza.

1.2 Atividades investigativas no Ensino de Biologia

O ensino por investigação e problematização pode se apresentar como uma possibilidade viável para o Ensino de Biologia, uma vez que, a vida está relacionada com os mais diversos assuntos do cotidiano, favorecendo a abordagem de problemas relacionados à

realidade dos estudantes e sua investigação a partir desse cotidiano. Esse tipo de metodologia de ensino deve favorecer uma postura ativa dos estudantes no processo de investigação agindo na resolução de problemas, contribuindo para uma visão integrada sobre a natureza da Ciência (MOREIRA *et al*., 2015).

O ensino por investigação pode fornecer aos alunos a aproximação às práticas da Ciência de forma a promover a AC. Por essa razão, Trivelato e Tonidandel (2015, p.111), consideram que uma sequência didática de biologia baseada em investigação deve incentivar e propor aos alunos:

> Uma questão-problema que permita o engajamento dos alunos em sua resolução, a elaboração de hipóteses em pequenos grupos de discussão, a construção e registro de dados obtidos por meio de atividades práticas, de observação, de experimentação, obtidos de outras fontes consultadas, ou fornecidos pela sequência didática; a discussão dos dados com seus pares e a consolidação desses resultados de forma escrita e; a elaboração de afirmações (conclusões) a partir da construção de argumentos científicos, apresentando evidências articuladas com o apoio baseado nas ciências biológicas.

Conforme o parágrafo acima, o ensino por investigação tem se mostrado uma metodologia que pretende criar ambientes em que os estudantes sejam engajados na resolução de problemas mediante a coleta, registro, organização e interpretação de dados e informações sobre fenômenos naturais. Assim sendo, podem elaborar explicações que respondam aos questionamentos propostos, discuti-las e avaliá-las, mobilizando conceitos científicos e os confrontando com suas concepções prévias (MANTOVANI *et al*., 2016).

Por conseguinte, em uma sala de aula, essas mesmas etapas podem ser percorridas e isso pode ocorrer em qualquer tipo de atividade que se realize, não estando condicionada a acontecer apenas em aulas experimentais. Desse modo, a leitura de um texto pode ser uma atividade de investigação, assim como, um experimento laboratorial. Independentemente da forma de atividade que venha a ser realizada: o essencial é que haja um problema a ser resolvido; e as condições para resolvê-lo são muito importantes, e, por isso, os professores devem estar atentos para que estas se façam presentes (CARVALHO *et al*., 2013).

Segundo Barbosa e Moura (2013), a aprendizagem baseada em problemas busca apresentar um problema como base para que os estudantes se sintam motivados para o aprendizado autodirigido, dando importância à construção do conhecimento em um ambiente de colaboração mútua que envolve o professor mediador e os demais colegas de sala.

Dessa maneira, para que uma atividade possa ser considerada uma atividade investigativa, a ação do aluno não deve se restringir apenas ao trabalho de manuseio ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica (CARVALHO *et al*., 2018).

Segundo os autores supracitados, a colocação de uma questão ou problema aberto como ponto de partida é ainda um aspecto necessário para a criação de um novo conhecimento. Os questionamentos podem provir do próprio aluno, do professor, dos materiais de ensino, da internet ou de outros tipos de fontes. O professor tem o papel decisivo de formular questões. Atividades investigativas bem conduzidas evoluem a partir de questões que são significativas e relevantes para os estudantes, e devem ser respondidas pelas observações e conhecimentos científicos dos estudantes, provenientes de fontes confiáveis (ZOMPERO; LABURÚ, 2016).

O objetivo de uma atividade investigativa na construção do conhecimento não é ter sempre o problema resolvido na fase final da atividade, mas sim dar ênfase ao processo percorrido pelo grupo na procura de uma solução, valorizando a aprendizagem autônoma e cooperativa (BARBOSA; MOURA, 2013).

Solino; Ferraz e Sasseron (2015), enfatizam que embora a construção e apropriação dos conceitos científicos sejam o objetivo central do ensino por investigação, os procedimentos e as atitudes vinculadas ao trabalho científico são tão importantes quanto os conteúdos das ciências. Por essa razão, os autores entendem que o ensino por investigação pode ser considerado uma abordagem didática, uma vez que, não está diretamente associado a uma estratégia metodológica específica de ensino, mas caracteriza-se como formas de agir e interagir que o professor utiliza em sala de aula para motivar e desenvolver a abordagem de temas com seus estudantes.

Dessa forma, segundo Sasseron (2015, p. 58) “como abordagem didática, o ensino por investigação demanda que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes”.

Nessa perspectiva, para o planejamento de uma atividade investigativa na sala de aula, devem-se considerar os materiais disponíveis e/ou solicitados aos alunos, as concepções prévias importantes para que a discussão aconteça, os problemas que conduzirão a

investigação e, é claro, o gerenciamento da aula que, inclui, sobretudo, o incentivo a participação dos alunos nas atividades e discussões (CARVALHO *et al*., 2013).

Assim sendo, a função do professor é de grande relevância; é ele que, resgatando conhecimentos prévios, direcionando o foco de atenção dos alunos, oferecendo condições e produzindo estímulos adequados, poderá situar questões-problema em processos que chamamos de investigação orientada pelo professor (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

De acordo com Zompero e Laburú (2016, p.36), as atividades investigativas devem proporcionar aos alunos os seguintes aspectos:

> Engajamento dos estudantes; percepção das evidências; formulação de explicações para as evidências; conexão das explicações ao conhecimento científico. Os estudantes devem, de alguma maneira, por meio da interação discursiva, produzir pequenos textos ou elaborar desenhos, comunicar e justificar suas explicações referentes ao problema inicialmente proposto. A mediação com multimodos de representação ocorre principalmente quando os alunos conectam suas explicações ao conhecimento científico, pelo acesso as representações como textos e figuras, e também ao comunicarem suas explicações ao produzirem textos e desenhos.

Partindo desse contexto, durante o percurso das atividades investigativas é importante que sejam realizadas interações discursivas no início e no decorrer das atividades e o que os alunos se sintam engajados em resolver o problema buscando alternativas para a sua superação dando ênfase à construção do conhecimento em um ambiente de colaboração e discussão mútua com compartilhamento de ideias entre os grupos com a mediação do professor.

No ensino por investigação, os estudantes desenvolvem habilidades relacionadas à cultura científica e aprendem a resolver problemas (estruturar as etapas de resolução de um problema, buscar evidências para sustentar as ideias, formular hipóteses para elucidar o fenômeno, desenvolver conclusões e apresentar seus resultados). Nas atividades colaborativas os estudantes expõem seus pontos de vista em relação ao problema, formulam e testam as hipóteses levantadas para a solução do problema e discutem seus resultados. Esse tipo de metodologia facilita o aprendizado porque leva o estudante a refletir, discutir, justificar suas ideias e usar seus conhecimentos em situações novas (JUNIOR; COELHO 2013).

1.3 Ensino de Entomologia no Ensino médio

A classe Insecta deve ser estudada na disciplina de Biologia por diversos motivos: se constituem no táxon com mais espécies descritas e no mais relevante grupo de animais terrestres em termos de biomassa e interações com outros organismos, uma vez que a sobrevivência dos diferentes ecossistemas é dependente das inúmeras funções desempenhadas pelos insetos, dentre as quais podemos citar: a reciclagem de matéria orgânica, a dispersão de sementes, a polinização assegurando as sobrevivência de inúmeras espécies vegetais e ainda como fonte alimentar para uma série de outros animais (FELIX *et al.,* 2010). Além disso, podemos mencionar que uma pequena parcela está representa por vetores ou causadores de doenças.

Os insetos também são importantes por servirem de alimento para peixes, anfíbios, aves e outros animais. Colaboram para o equilíbrio da população de várias plantas e animais. Por responderem às alterações ambientais podem ser empregados como indicadores biológicos dessas alterações e ainda podem ser utilizados na medicina e em pesquisas científicas. (CAMARGO *et al*., 2015).

O tema "insetos" faz parte do currículo escolar da disciplina de Ciências e Biologia no ensino fundamental e médio, respectivamente. Dessa forma, o estudo dos insetos deve ser promovido através de metodologias ativas com atividades dinâmicas e práticas, uma vez que, aulas expositivas em que o professor faz a repetição dos conteúdos do livro didático e o aluno fica passivamente ouvindo é pouco convidativa aos alunos e os mesmos se mostram desmotivados em estudá-los em sala de aula, o que muitas vezes reflete na dificuldade de aprendizagem do tema e consequentemente, no baixo desempenho escolar na disciplina.

Assim, propostas de aulas que incentivem a curiosidade e o interesse de investigação por esses animais devem ser estimuladas despertando o espírito científico. Conforme aponta Carvalho *et al*. (2013), as ciências abordadas em sala de aula necessitam ser mais do que uma lista de conteúdos disciplinares a ser seguidos e devem incluir ainda o envolvimento dos estudantes com características próprias do fazer da comunidade científica; entre elas: a investigação, as interações discursivas e a divulgação de ideias.

Além do mais, a realização de atividades práticas em grupos podem se apresentar como metodologia ativa, uma vez que incentiva a participação ativa dos estudantes na resolução de problemas em grupos; a construção coletiva do conhecimento, uma vez que ocorre a troca de ideias, experiências e opiniões levando a uma discussão coletiva com a mediação do professor e como elementos motivadores que facilitam o ensino-aprendizagem da Classe Insecta complementando assim, as aulas expositivas e dialogadas sobre o tema.

Além disso, podem se constituir como uma oportunidade de ressaltar na sala de aula a importância da conservação do grupo taxonômico estudado, abordando a importância ecológica no funcionamento e manutenção dos ecossistemas.

Conforme aponta Felix *et al.,* (2010, p.43), os insetos são os melhores exemplos para ilustrar a biodiversidade "Quando falamos em insetos, estamos nos referindo ao mais diverso grupo de organismos na história de vida deste planeta. O número de espécies, a diversidade de adaptações, a sua biomassa, e o impacto ecológico são incomparáveis a qualquer outro grupo animal".

Portanto, a utilização de metodologias ativas nas aulas de Biologia faz com que os alunos adquiram uma compreensão integral sobre os insetos, relacionando os conteúdos abordados na sala de aula com a realidade vivenciada pelos alunos, dando significado e importância ao assunto apresentado.

Diante disso, torna-se necessário o desenvolvimento de habilidades na área de Ciências e Biologia. Dentre as habilidades a serem trabalhadas na área de ciências da natureza no Ensino Fundamental a BNCC (2018, p.337) preconiza "Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo"; "Descrever e comunicar as alterações que ocorrem desde o nascimento em animais de diferentes meios terrestres ou aquáticos, inclusive o homem e "Comparar alguns animais e organizar grupos com base em características externas comuns (presença de penas, pelos, escamas, bico, garras, antenas, patas etc.)".

Apesar do tema "insetos" fazer parte do conteúdo curricular do ensino de Ciências e Biologia, geralmente, estes conteúdos ainda são vistos de uma maneira descontextualizada e isolada do seu ambiente, de forma a não relacionar os conteúdos abordados em sala de aula com o cotidiano dos estudantes como podemos evidenciar na problemática exposta por Pechliye (2018, p.19):

> De modo geral a forma como os conteúdos são trabalhados nas aulas de Ciências e Biologia, de maneira fragmentada e descontextualizada, prejudica a formação integral e o conhecimento científico dos alunos, impedindo que sejam construídos conhecimentos que promovam a capacidade de pensar globalmente.

Nesse contexto, dentre os temas a serem trabalhados, o Ensino de Biologia inclui o conhecimento sobre o táxon com o maior número de espécies, a classe Insecta. Esta pode ser trabalhada nas aulas de Biologia utilizando metodologias ativas, visando à reflexão, análise e problematização da realidade a partir do estudo da biodiversidade de insetos da região em que

residem os estudantes, possibilitando estabelecer relações com o seu cotidiano de modo a tornar a aprendizagem significativa.

Além do mais, as metodologias ativas utilizadas nesse estudo tem a capacidade de despertar a atenção dos alunos pelo tema em questão, uma vez que, incentiva a participação ativa e a interação dos mesmos na resolução de problemas em grupo, além de promover a aproximação e o interesse pela pesquisa científica de forma geral e especialmente na área de Entomologia.

1.4 Entomologia aplicada e sua interação com outras ciências

Os insetos são animais que estão inseridos no filo Arthropoda, o maior filo de todo o reino Metazoa, que compreende cerca de três quartos de todas as espécies animais. A classe Insecta é o táxon com mais espécies descritas até hoje e sua diversidade é decorrente, sobretudo, de sua fascinante adaptação à vida no ambiente terrestre, ao voo, à coevolução com as angiospermas, à holometabolia e metameria (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005).

A presença de um exoesqueleto impermeável, a cutícula, e a existência de um eficiente sistema de trocas gasosas com o ar, as traqueias, contribuíram para que os insetos conquistassem o ambiente terrestre. São os únicos animais invertebrados capazes de voar. Segundo Almeida e Cavichioli (2006), a capacidade de voo nos insetos facilita o acesso ao alimento e a outros recursos, favorece o encontro com os parceiros e consequentemente, a reprodução e ajuda-os a escapar de predadores.

Os insetos possuem uma ampla distribuição geográfica e sua diversidade indica que eles foram animais bem sucedidos na colonização do ambiente terrestre e, embora possuam um pequeno tamanho, se relacionam com vários aspectos da vida do homem. Ambientes terrestres e aquáticos têm comunidades de insetos que apresentam ampla multiplicidade de modos de vida, formas e funções (GULLAN; CRANSTON, 2007).

O conhecimento que o ser humano tem a respeito dos insetos é muito remoto conforme descrito por Machado (1987, p.475).

> Há dois mil anos antes de Cristo foram talhados os relevos do templo de Neuserre, no Egito, contendo referências à seda e ao mel que já eram considerados produtos nobres (...), Os egípcios também começaram a se preocupar com insetos como seres incômodos. Num papiro de 1.500 a.C., encontram-se fórmulas para repelir ou matar vespas, pulgas e piolhos (...) Com Aristóteles o inseto passa a ser objeto de pesquisa científica e filosófica (...), mas foi somente na primeira metade do século XIX que a entomologia

> foi individualizada como ciência e surgiram as Sociedades de Entomologia de Paris (1832), de Londres (1833) e de Stettin (1887). Foi um longo caminho, mais de três mil anos, desde o reconhecimento de insetos como produtores de seda e mel até a sua identificação como vetores de doenças).

Conforme aponta o autor supracitado, apesar do conhecimento que o ser humano tem acerca dos insetos ser bastante remoto, foi apenas na primeira metade do século XIX que a entomologia foi tida como ciência. A entomologia (do grego *ἔντομον* (*éntomon*) = inseto e λόγος (*logos*) = estudo, explicação) é a ciência que estua os insetos e através dela aprofundaram-se os estudos taxonômicos, o estudo da biologia dos insetos, da sua ecologia e etologia.

A entomologia tem avançado e interagido nas últimas décadas com vários campos de conhecimento, como a Medicina, Veterinária, Economia, Ecologia e Genética. Devido a sua interação com outras ciências a entomologia foi se especializando de acordo com cada campo de conhecimento e inclui dois ramos: a Entomologia Básica, de aspecto mais acadêmico e que tem como foco a taxonomia, morfologia, sistemática, filogenia e biogeografia etc.; e a Entomologia Aplicada, mais direcionada ao cotidiano e que estuda as relações médicas, veterinárias, agrícolas, ecológicas e forenses.

A entomologia médica e veterinária estuda os mosquitos, piolhos, pulgas, percevejos e uma variedade de moscas e mosquitos picadores que são vetores de doenças que acometem o homem e animais domésticos (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005). Adicionalmente, há algumas espécies de certa importância médica em Blattaria (baratas), Coleoptera (alguns besouros urticantes), Lepidoptera (lagartas com cerdas venenosas e algumas mariposas do Sudoeste asiático que sugam lágrimas e sangue).

A ordem Diptera, pertencente a classe Insecta, inclui famílias com numerosas espécies que causam doenças direta e indiretamente. Várias espécies de Culicidae transmitem parasitos causadores de malária, febre amarela, filariose, dengue etc. Dentro de Psychodidae, a subfamília Phlebotominae transmite parasitos da leishmaniose. Ceratopogonidae e Simuliidae causam grande incômodo e podem transmitir parasitos. Tabanidae, Oestridae, Muscidae, Calliphoridae e várias outras famílias de moscas têm grande importância médica e veterinária, algumas espécies pela hematofagia ou contaminação de água e alimentos com agentes patogênicos e outras por suas larvas, por se desenvolverem em tecidos animais (MARCONDES, 2001).

Pulgas transmitem peste bubônica, que em vários momentos da história foi responsável pela morte de porções significativas da população humana. As moscas

domésticas são transmissoras da febre tifoide, assim como os piolhos transmitem o tifo, moscas tsé-tsé transmitem a doença-do-sono; percevejos hematófagos do gênero *Rhodnius* e aparentados, transmitem a doença-de-Chagas (Hickman *et al*., 2004), que tem os gêneros *Triatoma* e *Panstrongylus* como principais agentes transmissores no Brasil.

A malária, transmitida por mosquitos do gênero *Anopheles*, é ainda uma das principais doenças do mundo. De acordo com Brusca e Brusca (2007), a malária é a causa líder de mortes por doenças infecciosas, e tem contaminado os humanos por pelo menos três mil anos, uma vez que múmias egípcias foram encontradas com antígenos da malária em seu sangue.

A dengue atinge principalmente países tropicais e ameaça a saúde da população nestas localidades por ser uma arbovirose que representa grande potencial de risco de infecção, uma vez que, as condições climáticas de umidade e temperatura favorecem à disseminação do mosquito transmissor, o *Aedes aegypti* (TAUIL, 2002).

Para Brusca e Brusca (2007), a dengue é uma das doenças virais com maior velocidade de propagação, e é essencialmente uma doença urbana, quase totalmente associada a ambientes antropogênicos, uma vez que seus principais vetores, *A. albopictus* e *A. aegypti*, reproduzem-se primariamente em recipientes artificiais (por exemplo, vasos de flores, pneus descartados, tanques de água). Mesmo após o aparecimento e proliferação recente dos vírus Zika e Chikungunya, também transmitidos pelo *Aedes aegypti*, a dengue mantém-se no Brasil, principalmente na região Nordeste, como importante problema de Saúde Pública (OLIVEIRA *et al*., 2018).

Alguns insetos são objeto de estudo da entomologia veterinária. A infestação do gado e mamíferos selvagens por larvas de várias famílias de moscas é uma condição veterinária comum, denominada miíase, a qual também ocorre nos seres humanos. A mosca varejeira *Cochliomyia hominivorax* é um sério parasita de animais domésticos e do ser humano que coloca seus ovos em ferimentos, e as larvas alimentam-se do tecido vivo (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005). A mosca *Gasterophilus intestinalis* causa miíase gastrintestinal uma vez que as larvas invadem o trato digestivo de cavalos e outros mamíferos. Estes insetos adultos depositam seus ovos nos pelos do hospedeiro e, quando o hospedeiro lambe seus pelos os ovos eclodem e as larvas entram no trato digestivo. Desenvolvem-se enquanto estão grudadas na parede do estômago ou do intestino e acabam saindo com as fezes e empupando no solo (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005).

Através da entomologia agrícola se estuda meios de controlar os insetos daninhos para agricultura. Insetos daninhos incluem aqueles que comem e destroem plantas e frutos, como

os gafanhotos, as marias-fedidas, mariposas piralídeas, gorgulhos, carunchos, cochonilhas entre outros. Praticamente toda plantação cultivada apresenta vários insetos praga. Os seres humanos gastam enormes recursos em todas as atividades da agricultura, na silvicultura, e na indústria de alimentos para conter os insetos e os danos que provocam (HICKMAN; ROBERTS; LARSON, 2004).

Apesar dos aspectos negativos dos insetos, apenas uma pequena parcela do grupo está representada por vetores ou causadores de doenças, objeto de estudo da Entomologia médica e veterinária. Contudo, a Entomologia também está associada aos aspectos benéficos dos insetos. Por exemplo, podemos citar sua interação com a ecologia, pois os insetos também apresentam benefícios às comunidades ecológicas em que estão inseridos, trazendo benefícios a agricultura, uma vez que são necessários para fertilização de muitas plantações.

A reprodução de muitas espécies de plantas depende do transporte do grão de pólen dos estames de uma flor para os estigmas de outra da mesma espécie, possibilitando a polinização cruzada realizada pelos insetos polinizadores.

De acordo com Raven *et al.* (2013), grande parte das Angiospermas existentes, muitas delas comestíveis, são diretamente polinizadas por insetos. Bem cedo em sua evolução os insetos e as plantas com flores estabeleceram uma relação ecológica de adaptações e de troca de benefícios mútuos. Conforme Brusca e Brusca (2007), em troca de serviços de polinização, as flores fornecem, aos insetos, alimento (néctar, pólen), abrigo, substâncias químicas que são utilizadas para produzir compostos como feromônios.

Alguns insetos também executam papéis importantes como dispersores de sementes, outros, produzem substâncias úteis e bastante utilizadas pelo homem, é o caso das abelhas que produzem mel, cera e geleia-real, do bicho-da-seda que produz a seda e de certas espécies de cochonilhas que produzem a laca e carmim. Os insetos também podem atuar como predadores, a exemplo dos besouros cicindelíneos, das larvas de moscas sirfídeas, das formigas-leão, dos louva-a-deus e das joaninhas que destroem insetos daninhos podendo fazer o controle biológico de insetos-praga (HICKMAN; ROBERTS; LARSON, 2004).

Segundo Hickman; Roberts; Larson (2004), os insetos são importantes em cadeias alimentares, pois são fonte alimentar para muitas espécies de peixes, aves e outros animais. Além disso, também são importantes para o equilíbrio ecológico, animais mortos são ligeiramente consumidos por larvas que emergiram de ovos e foram colocados em carcaças.

Desta maneira, alguns insetos exercem uma função importante nos processos de aeração, revolvimento do solo e ciclagem de nutrientes, contribuindo para a decomposição da matéria orgânica nos ecossistemas.

Uma sucessão de espécies de insetos, especialmente dípteros e besouros, ocorrem durante os estágios de decomposição de um cadáver e tais grupos são de grande interesse para a Entomologia Forense que tem como base o estudo da sucessão entomológica no cadáver. A colonização do cadáver por insetos pode auxiliar na elucidação do tempo decorrido desde a morte da vítima, por meio de uma análise comparativa entre o estágio de decomposição do corpo e os estágios do ciclo de vida do inseto colonizador, considerando-se, ainda, fatores abióticos como temperatura (CATTS; GOFF, 1992).

De acordo com Frasson, *et al.*, (2006), a Entomologia Forense, apesar de ter seu início no século XIII é considerada uma nova ciência. Esta é importante devido a sua contribuição na área criminal, pois pode fornecer informações importantes para estipular o intervalo de tempo decorrido após a morte da vítima, cujo conhecimento é necessário para auxiliar a atuação da justiça criminal.

A interação da Entomologia com a Genética pôde ser observada no início do século XX com os trabalhos desenvolvidos por T. H. Morgan que utilizou cromossomos politênicos da *Drosophila* e com isso, pôde-se compreender o fenômeno de ligação de genes e permutação, o entendimento de que os genes estão organizados no sentido longitudinal ao longo dos cromossomos e a relação das posições dos genes com a frequência da quebra da ligação. Desse modo, o conhecimento acumulado sobre as espécies de *Drosophila* e mutantes representam uma base valiosa para a aplicação do conhecimento e das técnicas modernas relacionadas à natureza e a ação dos genes (MOORE, 2003).

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

- Aprimorar o ensino sobre Entomologia no Ensino Médio a partir da utilização de metodologias ativas.

2.2 Específicos

- Analisar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os insetos;
- Facilitar o processo de ensino-aprendizagem sobre os insetos por meio de atividades que buscam promover a Alfabetização Científica, através do ensino por investigação;
- Avaliar a eficácia das atividades produzidas e aplicadas com os estudantes no ensino-aprendizagem do conteúdo insetos;
- Investigar como os alunos perceberam as estratégias e abordagens didáticas que foram utilizadas no planejamento das atividades para estudar o tema insetos;
- Auxiliar a prática docente ao produzir recursos didáticos que podem servir de apoio nas aulas de biologia.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa-ação de natureza aplicada com abordagem quali-quantitativa, realizada no período de setembro a novembro de 2019. Segundo Eiterer (2010), a pesquisa-ação é um tipo de trabalho investigativo que permite ao educador, orientado pela coleta de dados e pela literatura, realizar uma análise fundamentada de sua prática, avaliar e rever sua atuação, modificar os percursos e se reavaliar, continuamente.

De acordo com Thiollent (2003), a pesquisa-ação promove a participação dos usuários do sistema escolar na busca de soluções aos seus problemas, na qual os objetivos teóricos da pesquisa são constantemente reafirmados e afinados no contato com as situações abertas ao diálogo com os interessados, na sua linguagem popular.

No que diz respeito à abordagem da pesquisa, a qualitativa se atém a aspectos da realidade que não podem ser quantificados, dando ênfase na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais, tendendo a salientar os aspectos dinâmicos, holísticos e individuais da experiência humana, para apreender a totalidade no contexto daqueles que estão vivenciando o fenômeno. No entanto, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados (GERHARD; SILVEIRA, 2009).

Conforme Flick (2009, p.42), “os métodos qualitativos e quantitativos podem ser associados de diversas maneiras no planejamento de um estudo”. Portanto, em uma pesquisa científica, os tratamentos quantitativos e qualitativos dos resultados podem ser complementares, enriquecendo a análise e as discussões finais.

3.2 Área de estudo e sujeitos analisados

A intervenção foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Francisco Apolinário da Silva, localizada atualmente na Rua Francisco Sebastião Pereira, 540, na cidade de Areial, estado da Paraíba e com os estudantes da turma da 2ª Série do Ensino de Médio do turno matutino, com um total de 31 estudantes com idades entre 15 e 21 anos.

Esta é a única escola que leciona para Ensino Médio no município e a mesma é localizada no centro da cidade. Trata-se de uma escola pública que oferece no ano de 2020 as seguintes modalidades de ensino: Ensino Médio regular nos turnos matutino e vespertino, e

Educação de Jovens e Adultos (EJA) para o turno noturno e conta no ano de 2020 com 417 alunos matriculados nos três turnos.

A maioria de seus estudantes provém da zona urbana, embora também possua estudantes da zona rural. Para estes últimos é oferecido transporte escolar organizado pela Secretaria de Educação do Município, através da celebração de um convênio Estado/Município para garantir a segurança e qualidade dos transportes dos estudantes.

A pesquisa foi submetida e autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal da Paraíba obtendo o parecer de aprovado (número do parecer: 3.477.829) (Anexo A).

3.3 Instrumentos para coleta de dados e análise dos dados

A primeira etapa da pesquisa foi realizada no dia 29 agosto de 2019 e consistiu na aplicação do questionário pré-teste a fim de analisar o conhecimento prévio dos estudantes, ou seja, os conhecimentos apreendidos sobre os "insetos" em séries anteriores do ensino fundamental ou de forma empírica, relacionada à percepção, ao contexto e suas experiências de vida.

Após a aplicação das estratégias metodológicas, foi aplicado o questionário pós-teste para efeito comparativo das respostas dos estudantes antes e após a aplicação das metodologias ativas e, dessa forma, foi possível e avaliar a eficácia das atividades produzidas e aplicadas com os estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

Os questionários pré-teste e pós-teste (**Apêndice A)** continham 18 questões cada, distribuídas nos seguintes grupos: perfil do aluno participante da pesquisa, questões relacionadas ao conhecimento sobre o tema (aspecto cognitivo), questões relacionadas à percepção entomológica e a importância do táxon estudado, questões relacionadas aos conteúdos atitudinais e questões sobre como os estudantes perceberam as diferentes estratégias e abordagens didáticas utilizadas para trabalhar a temática dos insetos, no caso do pós-teste.

Também foi realizada pela professora a observação participante no decorrer das etapas vivenciadas a fim de melhor avaliá-las, para isso, foram feitas anotações sobre como os estudantes se comportavam durante a realização das atividades, a interação entre eles e com o material de estudo, as principais dificuldades e dúvidas apresentadas, as aprendizagens alcançadas, as habilidades desenvolvidas, entre outros aspectos observados, de acordo com roteiro de observação participante (**Apêndice B)**.

As questões presentes nos questionários pré-teste e pós-teste sugeriam respostas dissertativas em sua maioria, possibilitando liberdade e espontaneidade ao estudante nas respostas. Os questionários após finalizados receberam um código para identificação apenas pela pesquisadora. Dessa forma, as respostas obtidas de cada estudante receberam o código de identificação e foram inicialmente tabuladas e organizados em planilhas utilizando-se o software Microsoft® Excel 2010 para categorização por análise de conteúdo segundo Bardin (2010) e construção de gráficos. A análise de conteúdo apresentou três fases: (I) pré-análise; (II) preparação do material a ser analisado e (III) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

3.4 Planejamento de uma sequencia didática, para estudar o tema insetos

Foi planejada e aplicada uma sequência didática junto aos estudantes que consistiu em aulas com diferentes metodologias ativas que objetivaram aprimorar o ensino de Entomologia no Ensino Médio e consequentemente, facilitar o processo de ensino-aprendizagem do tema com atividades realizadas com a mediação da professora e a participação ativa dos estudantes.

A intervenção pedagógica foi aplicada no segundo semestre de 2019 durante o 3º bimestre letivo em um período de três meses com encontros presenciais durante as aulas de Biologia e atividades extraclasse no contraturno para a mostra pedagógica.

As atividades realizadas buscaram promover a AC, através do ensino por investigação e contribuir para a construção e divulgação do conhecimento científico sobre os insetos. O estudo sobre os insetos se deu de maneira integral, preenchendo a lacuna de um ensino fragmentado e descontextualizado da realidade dos estudantes. As atividades se deram por meio de uma abordagem didática investigativa que teve o aluno como foco na resolução de situações problemas, tornando-o capaz de construir seu conhecimento de forma autônoma.

Dessa maneira, o planejamento da sequência didática foi organizado em seis momentos diferentes e buscou atender os conteúdos conceituais, isto é, os conceitos científicos necessários para a aprendizagem, os conteúdos procedimentais, caracterizados pelas habilidades e estratégias utilizadas na aprendizagem que constituem o saber necessário para a resolução de problemas, e atitudinais referentes a valores, normas e atitudes, como sugere Zabala (1998).

As atividades envolvendo metodologias ativas foram organizadas nos seguintes momentos: momento I: aprendendo sobre a classificação e características dos artrópodes; momento II: aprendendo sobre o desenvolvimento, hábitat e hábito de vida dos insetos;

momento III: aprendendo sobre os aparelhos bucais encontrados em insetos; momento IV: aprendendo sobre a importância ecológica dos insetos; momento V, reconhecendo um inseto: morfologia externa e hábito de vida; e momento VI, aprendendo sobre as relações entre insetos e outros organismos.

3.5 Atividades práticas realizadas

As atividades práticas buscaram promover a AC com base no ensino investigativo dos insetos e em metodologias ativas que visaram a problematização e o protagonismo do estudante, promovendo a aprendizagem colaborativa na perspectiva de alcançar uma aprendizagem significativa.

Todas as atividades práticas foram realizadas com a turma dividida em grupos e com a mediação da professora. A abordagem dos conteúdos teve início a partir de questões que norteavam a investigação, valorizando, assim, o conhecimento prévio dos estudantes. Os três primeiros momentos consistiram em atividades práticas utilizando imagens que foram disponibilizadas previamente pela professora. O momento I intitulado “aprendendo sobre a classificação e características dos artrópodes”; momento II “aprendendo sobre o desenvolvimento, hábitat e hábito de vida dos insetos” e o momento III “aprendendo sobre os aparelhos bucais encontrados em insetos”.

Após as três aulas práticas mencionadas acima, sucedeu-se uma aula de campo que foi intitulada, “momento IV: aprendendo sobre a importância ecológica dos insetos”. Após a aula de campo, sucedeu-se o momento V, “reconhecendo um inseto: morfologia externa e hábito de vida” que ocorreu no laboratório e consistia em observar os insetos com a lupa para resolução de uma atividade. Por fim, ocorreu o momento VI, intitulado “aprendendo sobre as relações entre insetos e outros organismos” que consistiu em uma atividade de elaboração de cartazes para compor conjuntamente um mural sobre os insetos.

Os objetivos, as competências e habilidades contempladas na BNCC trabalhados em cada momento, assim como, as atividades desenvolvidas e aplicadas, estão descritas e disponíveis na sequência didática (**Apêndice E),** produto pedagógico que acompanha esta pesquisa.

3.5.1 Momento I: aprendendo sobre a classificação e características dos artrópodes

O momento I foi realizado no laboratório de ciências da escola, no contraturno, e teve duração de duas aulas de 45 minutos e iniciou-se com um levantamento prévio acerca do

imaginário que os estudantes tinham da diversidade de animais e iniciou-se com o seguinte questionamento: *"Quem são os artrópodes? Por que eles são os animais mais diversos e abundantes no planeta em que vivemos?".*

As respostas mencionadas pelos estudantes foram o ponto de partida para que a abordagem do conteúdo fosse iniciada. O importante neste momento foi valorizar o conhecimento prévio do estudante e motivar a sua participação na construção do seu aprendizado. Como a turma era composta por 31 estudantes, estes foram organizados em cinco grupos com cinco, e um grupo com seis estudantes. Logo após, foi entregue a cada grupo um material contendo diversas imagens de animais pertencentes a diferentes filos e foram orientados pela professora a recortá-las e selecionar apenas as imagens dos artrópodes. Aqueles espécimes que suscitaram dúvidas quanto a sua classificação foram objetos de consulta ao capítulo indicado no livro didático ou através da internet no smartphone pessoal para pesquisa.

Após o primeiro momento da atividade, foi entregue a cada grupo de estudantes quatro folhas, cada uma delas contendo um quadro com o título "*Quem são os artrópodes*?". Cada quadro representou uma classe do filo Arthropoda (classe Insecta, Crustacea, Arachnida, Diplopoda e Chilopoda) enquanto outra folha recebida à parte continha informações e características morfológicas individuais de cada classe, separadamente. Após os estudantes terem selecionado apenas as imagens dos artrópodes, procedeu-se a identificação e colagem das imagens em cada quadro referente a uma classe do filo Arthropoda, selecionando e colando também as informações referentes às características morfológicas apresentadas por cada uma delas, ou seja, relacionaram as imagens dos animais pertencentes a cada classe do filo Arthropoda com as suas características morfológicas.

3.5.2 Momento II: aprendendo sobre o desenvolvimento, hábitat e hábito de vida dos insetos

O momento II aconteceu na biblioteca da escola, com duração de duas aulas de 45 minutos, e iniciou-se com a divisão da turma nos mesmos grupos da atividade anterior. Ao iniciar a atividade realizou-se um levantamento prévio a cerca do conhecimento que os estudantes tinham partindo da seguinte questão norteadora: *"Onde vivem os insetos? De que forma é possível a estes animais distribuírem-se em ambientes tão diferenciados"?*

Após a professora incentivar os estudantes a participarem da aula com suas opiniões referentes ao questionamento acima, foi entregue a cada grupo um material contendo 38 fichas individuais com as seguintes informações: imagem do inseto, seu nome popular,

ordem, tipo de metamorfose, estágio de vida e imagens de possíveis ambientes em que os insetos pudessem ser encontrados e dos seus hábitos de vida.

Os estudantes, então, foram orientados a recortar as fichas e imagens e posteriormente, resolver a situação problema proposta pela professora que consistia em fazerem a associação das fichas entre si contendo as informações citadas e com as imagens de possíveis ambientes onde os insetos poderiam ser encontrados e com os seus hábitos de vida. Também foram informados que poderiam pesquisar em diferentes fontes, tais como: livro didático, materiais fornecidos pela professora ou através da internet no smartphone pessoal e caso cada equipe apresentasse dúvidas poderia chamar a professora para tentar ajudar a saná-las.

Após aproximadamente 25 minutos do início da atividade, a professora passou em cada equipe e discutiu com os estudantes os respectivos erros e acertos nas associações, buscando sempre contextualizar com aquilo que eles observavam na natureza. Após esse momento foi realizada uma discussão sobre o tema da atividade com toda a classe.

3.5.3 Momento III: aprendendo sobre os aparelhos bucais encontrados em insetos

O momento III também aconteceu na biblioteca da escola, tendo, igualmente, duração de duas aulas de 45 minutos, no qual a turma foi dividida nos mesmos grupos da atividade anterior, iniciando, por sua vez, com a seguinte questão norteadora: *"Como é a boca dos insetos? São todas iguais?".*

A partir desse questionamento os alunos foram incentivados a expressarem suas opiniões acerca da pergunta acima e, após esse momento inicial, foi entregue a cada grupo duas tabelas com o nome dos diferentes tipos de aparelhos bucais (lambedor, sugador-maxilar, mastigador e picador sugador) que podem ser encontrados nos insetos e duas folhas A4 de papel foto autoadesivo contendo imagens evidenciando o aparelho bucal de alguns insetos.

Os estudantes, então, foram orientados a resolver a seguinte situação problema que consistia em recortar as imagens dos aparelhos bucais dos insetos e pesquisar informações no livro didático ou utilizar a internet do smartphone pessoal para pesquisar sobre o hábito alimentar e de vida dos insetos e colar as imagens no respectivo tipo de aparelho bucal que estava indicado na tabela. Após a discussão do que foi abordado na atividade com cada grupo, os estudantes foram orientados a produzir um pequeno texto com o seguinte tema: "*Os insetos e suas diferentes bocas*".

3.5.4 Momento IV: aprendendo sobre a importância ecológica dos insetos

O momento IV consistiu em uma aula de campo, no contraturno, com duração de quatro aulas de 45 minutos. No início desta aula os estudantes foram orientados sobre os cuidados a serem tomados em aulas de campo e as técnicas e materiais necessários para a realização da coleta dos insetos e juntamente com a professora investigaram quais os insetos podiam ser encontrados na área escolhida para aula de campo e seus hábitos alimentares e de vida.

Os estudantes foram organizados em grupos e acompanhados pela professora para realizar a coleta dos espécimes. Para a realização da coleta dos insetos realizou-se a submissão ao SISBIO a fim de obter autorização para atividades com finalidade científica obtendo o parecer homologado (autorização número 71719) (**anexo B**).

As coletas foram realizadas na zona rural localizada nas proximidades da escola na cidade de Areial – PB. Os estudantes utilizaram redes entomológicas e de varredura para coleta direta dos insetos em voo ou repouso e insetos presentes na vegetação rasteira. Os insetos capturados por busca ativa foram sacrificados em solução álcool 70% para as ordens Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Diptera e Orthoptera ou em câmera mortífera.

Na aula de campo, após a coleta dos insetos, a professora convidou os estudantes a realizarem um círculo sob uma sombra de uma árvore a fim de iniciar a discussão do tema, lançando questionamentos que motivaram os estudantes a pensar sobre os mesmos e o engajamento destes em criar argumentos científicos para respondê-los. Os questionamentos lançados foram os seguintes:

"Os insetos ao seu entorno servem para que? Qual o papel ecológico que eles estão desempenhando nesse ambiente (ecossistema)?".

"Ao observar um inseto voando ou em pouso sobre flores de plantas o que podemos inferir sobre seu hábito de vida? Esse tipo de interação é prejudicial para as plantas? Que papel ele estaria desempenhando nesse ambiente? Qual seria sua importância na manutenção desses ecossistemas?"

"Ao observarmos um inseto picando uma pessoa qual seria seu provável hábito alimentar? Este hábito alimentar pode estar associado a algum aspecto negativo para o homem? Por quê?"

"Com base na observação desse inseto coletado e ao observar a sua morfologia externa qual seria seu provável hábito de vida e hábito alimentar?"

"Se for utilizado agrotóxicos na agricultura dessa região de que forma a comunidade de insetos pode ser afetada?"

3.5.5 Momento V: reconhecendo um inseto: morfologia externa e hábito de vida

O momento V consistiu em uma atividade realizada no laboratório de ciências da escola, com duração de duas aulas de 45 minutos, e foi desenvolvida com base em uma abordagem didática que visa o ensino por investigação e o protagonismo do estudante na perspectiva de alcançar uma aprendizagem significativa.

Desta forma, os insetos coletados pelos estudantes com o auxílio da professora durante a aula de campo foram utilizados nesta atividade prática. Esta foi realizada com a turma dividida nos mesmos grupos, para isso, foi entregue a cada um deles dois exemplares de insetos em um vidro de relógio e uma lupa para observação dos seus caracteres morfológicos. Cada equipe recebeu diferentes exemplares de insetos e concomitantemente foi entregue a cada uma delas a atividade elaborada pela professora com o título "*E se os insetos falassem*?", na qual cada grupo respondeu de acordo com os espécimes recebidos.

Para a resolução da atividade acima mencionada, os estudantes foram em busca das respostas aos questionamentos presentes na atividade e para isso, pesquisaram em diversas fontes, tais como livro didático, internet e textos disponibilizados pela professora, para coletar dados e organizar as informações. Após a resolução da atividade, cada grupo de estudantes foi apresentá-la para a turma de acordo com os dois exemplares de insetos recebidos de forma que fizeram uma explanação para a turma dos conhecimentos discutidos pelo seu grupo.

3.5.6 Momento VI: aprendendo sobre as relações entre insetos e outros organismos

O momento VI consistiu em uma atividade de elaboração de cartazes para compor um mural sobre os insetos que culminou com a exposição e socialização para as demais turmas do mural confeccionado conjuntamente pelos grupos de estudantes.

O momento descrito acima foi realizado em três etapas e na primeira delas foram realizadas atividades na sala de aula com a turma dividida nos mesmos grupos e teve duração de duas aulas de 45 minutos.

A primeira etapa iniciou com a seguinte questão norteadora que foi lançada aos estudantes: *"Como ocorrem as relações entre os insetos e outros organismos? São todas benéficas?".* A participação dos estudantes foi ponto de partida para tratar do tema. Logo

após, a professora entregou a cada grupo de estudantes um tópico diferente para representar no mural e disponibilizou um texto para auxiliar na pesquisa e discussão entre os integrantes do grupo.

Os tópicos e os textos que foram entregues a cada equipe foram os seguintes:

Equipe 1. Quem são os insetos? E o texto recebido: Insetos – Fiocruz.

Equipe 2. Insetos como polinizadores e dispersores de sementes; e o texto em forma de cartilha "Polinização e polinizadores".

Equipe 3. Insetos como agentes importantes na formação e estruturação do solo e como produtores de substâncias úteis e o texto "A importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como bioindicadores".

Equipe 4. Insetos como transmissores ou causadores de doenças e o texto "Insetos transmissores de doenças antigos e novos desafios".

Equipe 5. Insetos como pragas agrícolas e o texto "A origem e a importância dos insetos como praga das plantas cultivadas".

Após a etapa mencionada acima, cada equipe recebeu uma atividade denominada "Agora é a vez do seu grupo" de acordo com o tópico definido. Para resolução dessa atividade, os estudantes de cada equipe realizaram a leitura do texto referente ao seu tópico e discutiram entre si os principais pontos a serem levantados para compor o mural. Após os estudantes realizarem a leitura do texto, selecionaram com base nele os pontos importantes sobre o tópico, de forma que coletaram os dados e organizaram as informações que inseriram na atividade. Além de elencar pontos importantes, os estudantes puderam sugerir a inclusão de imagens, fotos, desenhos, pinturas e o que esses deveriam representar.

A segunda etapa da atividade foi realizada na biblioteca da escola, no contraturno, tendo duração de três aulas de 45 minutos e consistiu na elaboração em conjunto de dois cartazes por cada equipe que abordou os principais pontos elencados na atividade "Agora é a vez do seu grupo". Após esse momento os estudantes levaram os materiais para concluir em casa.

A terceira etapa consistiu na exposição e socialização para as demais turmas, do mural confeccionado conjuntamente pelos grupos de estudantes. Esta etapa ocorreu na mostra pedagógica durante o período da manhã no dia 14 de novembro de 2019.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise do pré-teste na perspectiva de entender o conhecimento prévio dos estudantes sobre os insetos

O questionário pré-teste foi respondido por 31 estudantes da turma do 2º ano. Dos 31 estudantes, 21 residiam na zona urbana e 10 estudantes residiam na zona rural.

Dentre as sensações despertadas pelos insetos nos estudantes, foi citado curiosidade, 55% (n= 17), nojo 16% (n=5), medo 16% (n=5), indiferença 6% (n=2) e raiva 3% (n=1).

Em relação ao aspecto cognitivo, quando os estudantes foram questionados sobre o que é um inseto a maioria das respostas fez referência à descrição morfológica e taxonômica dos insetos com um total de 52 % (n=16).

No entanto, verificou-se que dos 52% (n=16), a minoria dos estudantes conseguiu definir os insetos a partir de seus caracteres morfológicos que são importantes para a taxonomia do grupo, porém, essa definição foi de forma superficial como se verifica nas seguintes respostas: *"Um animal com antenas e várias patas", "Um bicho que voa, que tem antenas, que é pequeno e come cocô", "São pequenos animais que podem conter antenas, asas e várias pernas".*

A maioria dos estudantes não soube diferenciar os insetos de outros grupos de invertebrados, como exemplificado nas seguintes frases: *"São todo tipo de bichos pequenos", "É um animal pequeno", "Um animal invertebrado", "Inseto é um bicho muito pequeno e podemos encontrar eles em vários lugares".*

Também houve referência a expressões de natureza depreciativa, perfazendo 10 % (n=3), como exemplificado na seguinte resposta "*Inseto para mim é algo que é nojento*". Outros 10 % (n=3) fizeram referência a insetos como organismos com funcionalidade ecológica, como demonstrado na seguinte resposta "*Um bichinho que ajuda o nosso planeta*".

No tocante às questões que abordavam a importância do táxon estudado quando os estudantes foram questionados se os insetos podiam trazer benefícios ao ser humano devendo ainda apresentar justificativa a sua resposta, 72% (n=22) dos estudantes responderam que sim e 29% (n=9) responderam que não.

Dos estudantes que responderam sim, houve citação quanto à funcionalidade ecológica dos insetos correspondendo a 35% (n=11). No entanto, ao citar à funcionalidade ecológica dos insetos percebe-se que as respostas são vagas ou apresenta um equívoco de conceito, como pode-se verificar na resposta da estudante que cita que as abelhas produzem o pólen, ou

seja, não compreende como ocorre o processo de polinização, exemplificada na seguinte frase "*Controlar o ecossistema como as abelhas gerando mel e produzindo pólen e fazendo as plantas crescerem*". Também houve citação quanto ao controle de pragas realizado pelos insetos, correspondendo a 10% (n=3).

Dos estudantes que responderam não, 23% (n=7) fizeram referência a doenças ou agentes que atuam em oposição ao estado de saúde e bem-estar do ser humano como exemplificado nessas frases: *"Não. A maioria do que sei só traz doenças"*, "*Não. Pois muitos insetos estão infectados ou trazem bactérias em seu corpo*", *"Não. Porque tem vários animais que tem veneno", "Não. Porque ele pode matar"*. Isso mostra que para grande parte dos alunos predominava a visão negativa dos insetos que faz parte do senso comum.

Segundo Barbosa e Souza (2018), ao levantar os conhecimentos prévios e perceber tais obstáculos como visões empobrecidas e distorcidas que criam o desinteresse, justifica-se o emprego de metodologias que estimulam o interesse na aprendizagem e que possibilitam o confrontamento dos conhecimentos espontâneos dos alunos com o conhecimento científico que pode ser proposto por meio de aulas práticas.

Quando os estudantes foram questionados sobre se os insetos poderiam causar danos ao ser humano, 90% das respostas foram sim. Destes, 74% (n=23), fizeram referência a insetos como venenosos ou transmissores/causadores de doenças como exemplificado na seguinte resposta: "*Sim. Alguns trazem doenças para o ser humano*".

Entretanto, neste momento ainda não foram capazes de fornecer respostas mais elaboradas com exemplos de doenças transmitidas por insetos, e seus respectivos insetos vetores. Outros 6% (n=2) se referiram a insetos como pragas na agricultura.

Além do mais, quando questionados sobre se é importante o estudo dos insetos, a maioria dos estudantes 48% (n=15), afirmaram que sim e fizeram referência a aprender/ter mais conhecimento sobre os insetos como podemos exemplificar nessa frase: "*Sim. Para ficar sabendo a vida deles*". Outros 13% (n=4) dos estudantes se referiram à importância dos insetos na natureza, como evidenciado no seguinte fragmento abaixo: "*Sim. É importante que as pessoas possam compreender como cada ser que compõe o planeta tem sua importância e colaboração para a vida terrestre*".

Em contrapartida 19% (n=6) fizeram referência a doenças "*Sim. Pois serve para estudar diversas doenças provocadas pelos insetos*". Neste momento, os estudantes achavam importante o estudo dos insetos por estudar as doenças provocadas por eles, o que indica uma visão de caráter claramente antropocêntrico.

Dando continuidade, quando os estudantes foram questionados sobre se o uso de agrotóxicos na agricultura pode afetar a comunidade de insetos da região que foi utilizada esse produto, 61% (n=19) afirmaram que sim e fizeram referência à "morte de insetos". Embora os estudantes soubessem que o uso de agrotóxico ocasiona a morte dos insetos, não houve a citação quanto às funções ecológicas que os insetos desempenham e as implicações que o uso de agrotóxicos pode ocasionar aos ecossistemas e a saúde humana, evidenciando assim um conhecimento vago sobre o tema, como podemos verificar na seguinte resposta: "*Sim. Porque eles não vão sobreviver, gerando assim uma queda de insetos de determinada comunidade*".

Verificou-se a partir da análise do pré-teste que a maioria dos estudantes não soube diferenciar os insetos de outros grupos de invertebrados e o predomínio da percepção negativa sobre os insetos, visto como animais nocivos capazes de causar doenças, alergias e mal estar e capazes de despertar sensações de nojo, medo, raiva e indiferença.

Portanto, a partir dos resultados do pré-teste, percebeu-se que o estudo dos insetos devia se dá de maneira integral, a partir da contextualização, de forma a suprir a lacuna de um ensino fragmentado e descontextualizado da realidade dos estudantes e de forma a enfatizar o aspecto positivo dos insetos e à importância na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas. Dessa forma, os resultados do pré-teste direcionou o planejamento e aplicação das estratégias e abordagens didáticas que se realizaram para estudar o tema insetos.

Posteriormente, será apresentando de forma comparativa as respostas do pré-teste e pós-teste com indicação dos nos níveis de Alfabetização Científica.

4.2 Como os estudantes investigaram os insetos?

4.2.1 Quem são os artrópodes? Por que eles são os animais mais diversos e abundantes no planeta em que vivemos?

Iniciou-se o estudo dos insetos partindo-se do Filo ao qual pertencem, o Arthropoda. A atividade realizada propôs uma problematização de forma que os estudantes, organizados em grupos, se engajaram na classificação dos artrópodes utilizando imagens disponibilizadas previamente de animais pertencentes a diferentes filos, organizando-as na direção do problema proposto. A interação entre os estudantes na realização da atividade prática pode ser observada na Figura 1.

A abordagem didática utilizada nessa etapa contribuiu para a aprendizagem de conteúdos procedimentais, uma vez que os alunos tiveram que aprender previamente como realizar o procedimento de classificar os animais, a partir da identificação, comparação e organização de grupos com base em características comuns.

Assim, pondo em prática o procedimento de classificação, a partir de imagens representativas da diversidade de animais, os alunos realizaram, inicialmente, uma investigação e identificação de quais dos animais pertenciam ao Filo Arthropoda e, em seguida, aprofundaram a investigação para identificação de animais pertencentes a cada classe e suas características morfológicas relacionadas.

Assim, os estudantes desenvolveram habilidades contempladas na BNCC (2018, p.337) voltada para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental como podemos identificar: "(EF03CI06) Comparar alguns animais e organizar grupos com base em características externas comuns (presença de penas, pelos, escamas, bico, garras, antenas, patas etc.)".
Apesar da habilidade da BNCC trabalhada ter sido voltada para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental, outras habilidades para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio foram contempladas nos outros momentos descritos nesta pesquisa.

Dessa forma, os alunos demonstraram que obtiveram a aprendizagem do conteúdo procedimental que corresponde "ao que se deve saber fazer" relativo à classificação dos animais, uma vez que tal aprendizagem pôde ser verificada na prática da atividade de classificação dos artrópodes, em conformidade com o que é discutido por (Zabala 1998, p. 207):

> Os conteúdos procedimentais implicam saber fazer, e o conhecimento sobre o domínio deste saber fazer só pode ser verificado em situações de aplicação destes conteúdos. Para aprender um conteúdo procedimental é necessário ter uma compreensão do que representa como processo, para que serve, quais são os passos ou fases que o configuram, etc. O que define sua aprendizagem não é o conhecimento que se tem dele, mas o domínio ao transferí-lo para a prática.

Desse modo, os conteúdos procedimentais referentes ao "saber fazer" foram trabalhados na atividade prática em que os alunos puderam classificar os artrópodes. Na realização da mesma percebeu-se que as diferentes imagens de animais atraíram a atenção dos estudantes, pois estes puderam visualizar um pouco da diversidade presente no Reino Animalia.

Nesta atividade evidenciou-se o protagonismo dos estudantes e a participação dos mesmos na resolução do problema proposto, visto que trabalharam de forma conjunta com os integrantes do grupo na construção do conhecimento, uma vez que, a atividade intelectual de se propor uma classificação para os artrópodes demandou interação e discussão entre eles, na qual se levantaram hipóteses e estas foram testadas com base nas pesquisas realizadas.

A resolução da atividade pelos grupos após selecionarem as imagens dos animais pertencentes a cada classe do Filo Arthropoda e a relacionarem com as suas características morfológicas, pode vista na Figura 2.

Figura 1- Estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB realizando a atividade prática "Aprendendo sobre a classificação e características dos artrópodes".

Fonte: Leal, 2019.

Figura 2 - atividade prática realizada pelos grupos de estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB após selecionarem as imagens referentes a cada classe do Filo Arthropoda e a relacionarem com as características apresentadas por cada uma delas.

Fonte: Leal, 2019.

Ao final da realização da atividade, cada grupo apresentou para a turma uma classe do Filo Arthropoda de acordo com as características morfológicas relacionadas e a classificação proposta pelo seu grupo, de forma que após as apresentações a professora levantou a questão norteadora inicialmente proposta: "*Por os artrópodes são os animais mais diversos e abundantes no planeta em que vivemos?*". Através desse questionamento levantou-se uma discussão sobre o tema, com a professora discutindo em seguida a atividade realizada por cada equipe e, conjuntamente com os estudantes, corrigiu possíveis equívocos, tais como: animais erroneamente classificados como artrópodes de forma a consolidar a aprendizagem do conteúdo.

Assim sendo, a abordagem didática utilizada nessa aula se efetivou de acordo com o que é sugerido nas discussões realizadas por Carvalho *et al*. (2019), onde é fundamental que os estudantes possam vivenciar situações problematizadoras por meio de atividade práticas pois, a Ciência não se limita no fazer, sendo necessário que os estudantes possam discutir com seus pares para testar hipóteses e trocar ideias, assim como é essencial para estes que o professor conduza uma discussão com toda a turma para ouvir o que foi feito, como foi feito e o porquê daquele jeito ter dado certo.

4.2.2 Onde vivem os insetos? De que forma é possível a estes animais distribuírem-se em ambientes tão diferenciados?

Após cada grupo de estudantes terem recebido o material descrito na metodologia, recortaram as fichas juntamente com as imagens como apresentado na Figura 3. Neste momento, os estudantes observaram as imagens e consequentemente, ficaram atentos aos dados contidos nas fichas. Alguns estudantes elogiaram a organização da atividade e fizeram comentários que é melhor do que "aula normal".

Logo após, foi solicitado que cada grupo resolvesse a situação problema proposta, fazendo uma associação entre fichas, contendo informações e fases de desenvolvimento dos insetos, bem como, associando tais fichas com imagens de possíveis ambientes onde os insetos poderiam ser encontrados e com imagens representativas de seus hábitos de vida.

Assim, os estudantes desenvolveram habilidades contempladas na BNCC (2018, p.337) voltada para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental como podemos identificar: "(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" e

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

Apesar das habilidades da BNCC descritas acima serem voltadas ao Ensino de Ciências no Fundamental, outras habilidades para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias voltadas ao Ensino Médio foram contempladas nos outros momentos descritos nesta pesquisa.

No desenvolvimento desta atividade foi possível trabalhar os conteúdos conceituais referentes ao que é preciso saber em relação ao conteúdo “desenvolvimentos dos insetos, hábitat e hábitos de vida” procurando relacioná-lo com o que os estudantes já sabiam e observavam na natureza, ou seja, com suas vivências, partindo dos seus conhecimentos prévios.

Nesse contexto Zabala (1998, p. 43), afirma que a aprendizagem de conceitos “implica uma compreensão que vai muito além da reprodução de enunciados mais ou menos literais. Uma das características dos conteúdos conceituais é que a aprendizagem quase nunca pode ser acabada, já que sempre existe a possibilidade de ampliar ou aprofundar seu conhecimento, de fazê-la mais significativa”.

Figura 3 - estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB organizados em grupos recortando as fichas e imagens na realização da atividade: aprendendo sobre o desenvolvimento e hábito de vida dos insetos.

Fonte: Leal, 2019.

Para além dos conteúdos conceituais, a resolução da situação problema mencionada acima também permitiu abordar os conteúdos de aprendizagem procedimental e atitudinal.

Sobre esse tema Frasson; Laburú; Zompero (2019, p.307), afirmam que "a formação de competências nos alunos será mais bem-sucedida se as diferentes naturezas dos conteúdos forem lecionadas de forma complementar e concomitante, pois dessa forma os aprendizes tornam-se aptos a relacionar os conhecimentos científicos ao uso social dos saberes escolares".

Nesse sentido, os estudantes se mostraram motivados em resolver o problema proposto. Observou-se interatividade e aprendizagem colaborativa entre os integrantes do grupo para associar as fichas entre si e com as imagens dos ambientes em que os insetos poderiam ser encontrados, juntamente com seus hábitos de vida.

A atividade prática exigiu que os estudantes se mobilizassem e encontrassem formas de coletar, analisar e relacionar as informações que os levassem a resolver a situação problema, para isso, demandou deles pesquisar e discutir sobre as informações contidas nas fichas, como também, a solicitação da professora para sanar as eventuais dúvidas que surgiram no decorrer da resolução da atividade. Dessa maneira, as dúvidas individuais apresentadas pelos estudantes foram socializadas e usadas como oportunidades para discussão e aprendizagem da turma, uma vez que a professora atuou como mediadora orientando-os e auxiliando-os no desenvolvimento da atividade.

Essa atividade foi realizada na biblioteca da escola para que os estudantes pudessem ficar mais bem acomodados e separados por grupos, possibilitando diversificar o espaço de aprendizagem (Figura 4).

De acordo com Bacich e Moran (2018), as metodologias ativas deverão ser introduzidas às estratégias de ensino para alcançar com sucesso os objetivos no processo de ensino-aprendizagem. Segundo os autores, é comum observar os seguintes elementos nas metodologias ativas: trabalho com projetos, trabalho em grupo, atividades mão na massa, diversificação dos espaços de aprendizagem e diversificação dos processos avaliativos.

Dessa maneira, a metodologia ativa utilizada nessa aula incentivou os estudantes a aprender de forma autônoma e participativa por meio da resolução em grupo da situação problema proposta, o que promoveu as interações discursivas favorecendo um ambiente de aprendizagem colaborativa resultando na construção coletiva do conhecimento.

Nesse contexto, as interações discursivas foram incentivadas durante a atividade, tendo em vista que, de acordo com Zompero e Laburú (2016), estas devem ocorrer de forma

que os alunos se sintam engajados em resolver o problema, buscando alternativas para a sua superação, dando ênfase à construção do conhecimento em um ambiente de colaboração e discussão mútua, com compartilhamento de ideias entre os grupos com a mediação do professor.

Observou-se que, para os representantes dos grupos de insetos mais comuns do nosso dia-a-dia, foi mais fácil para os estudantes fazerem as associações, como por exemplo, as fases do ciclo de vida de uma borboleta (ovo, lagarta, pupa e adulto), como também associá-la com seus hábitos de vida. No entanto, apresentaram dificuldades em associar diferentes fases de desenvolvimento de um mesmo inseto, como foi o caso dos estágios larvais de besouros, bem como, identificar e colocar em sequência os estágios (ovo, larva, pupa e adulto) do ciclo de vida de um mosquito representado pelo *Aedes aegypti*.

Portanto, a utilização dessa metodologia ativa auxiliou os alunos a construir uma compreensão mais ampla sobre os insetos, relacionando este conteúdo abordado nessa aula com a realidade vivenciada pelos alunos, dando significado e importância ao assunto apresentado. Para maiores informações sobre essa atividade consultar a sequência didática que vem acompanhada com essa pesquisa.

Figura 4 - grupos de estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB após associarem as fichas, contendo informações sobre os insetos, com os ambientes onde poderiam ser encontrados e seus hábitos de vida.

Fonte: Leal, 2019.

4.2.3 Como é a boca dos insetos? São todas iguais?

Neste momento, os estudantes se mostraram entusiasmados ao receberem a atividade, a qual consistia em duas folhas de papel foto autoadesivo com imagens evidenciando os aparelhos bucais dos insetos e duas tabelas contendo os tipos de aparelhos bucais encontrados

em insetos. O objetivo proposto foi recortar e colar as imagens no respectivo tipo de aparelho bucal indicado nas duas tabelas recebidas.

Durante a realização da atividade os estudantes interagiram e discutiram entre si construindo uma aprendizagem social. Após a realização da atividade pelos estudantes, a professora, junto com cada grupo, discutiu os respectivos erros e acertos nas associações, buscando sempre contextualizar o hábito alimentar e de vida dos insetos com aquilo que os estudantes observavam na natureza (Figura 5).

Os estudantes também foram orientados a produzir um pequeno texto com o seguinte tema: *"Os insetos e suas diferentes bocas"* (Figura 6). A partir dessa atividade foram trabalhados os conteúdos conceituais "tipos de aparelhos bucais e hábitos alimentares dos insetos".

O fato dos estudantes terem dado uma explicação conceitual na forma de um texto escrito, após a realização da atividade prática, indica que a apropriação destes conteúdos não foi realizada mecanicamente, uma vez que estava envolvidas estratégias de raciocínio e aprendizagem, caracterizando os conteúdos procedimentais de essência cognitiva, pois, demandou dos estudantes pesquisar, ler, dialogar sobre o tema com os colegas do grupo do qual faziam parte e inferir o hábito alimentar do inseto de acordo com o aparelho bucal evidenciado na imagem e nas pesquisas realizadas sobre o hábito de vida destes insetos.

Além disso, o trabalho de colaboração entre as equipes para a resolução da situação problema permitiu a vivência de conteúdos atitudinais, tais como: interessar-se pelos trabalhos em grupo, participação na aula, valorização das próprias ideias, curiosidade e interesse pelo conteúdo, promovendo assim, uma maior participação e interação do aluno em sala de aula.

Assim sendo, a metodologia ativa utilizada para trabalhar este tema contribuiu significativamente para a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais em conformidade com o que é discutido por Campos e Nigro (2009, p.40):

> É comum que se adotem unicamente estratégias de memorização para trabalhar conceitos, ao passo que tais estratégias seriam mais adequadas à aprendizagem de fatos. Para se promover a aprendizagem de conceitos são necessárias outras estratégias didáticas. É preciso que o aluno enfrente diversas situações que requeiram outras habilidades intelectuais além da memória. E uma das formas de promover essa maior atividade cognitiva seria, por exemplo, propor situações relacionadas ao ensino-aprendizagem de conteúdos procedimentais.

Diante disso, os registros escritos pelos estudantes (**apêndice C**) resultaram na etapa de sistematização individual do conhecimento e consistiram em um instrumento de aprendizagem sobre o tema, como podemos verificar nos fragmentos abaixo:

> Cada inseto tem suas diferenças e uma delas é o tipo de aparelho bucal. Os apêndices bucais podem apresentar inúmeras modificações que possibilitam grande variedade de hábitos alimentares, ou seja, para cada tipo de alimento há um tipo de aparelho bucal adaptado. Esses aparelhos são classificados em lambedor, mastigador, sugador e picador-sugador. (Estudante S31)

> É muito interessante esse "os insetos e suas diferentes bocas", pois, não é como nós humanos que temos apenas um tipo de boca para mastigar algo, já os insetos possuem quatro tipos de aparelhos bucais adaptados ao tipo de alimento, como o lambedor característico das abelhas, o sugador encontrado nas borboletas que normalmente se alimenta de líquidos como o néctar. Temos também o picador-sugador, como o barbeiro que pica partes do nosso corpo e suga o sangue, sendo vetor de doença. Por último, o mastigador como o gafanhoto, que como o próprio nome diz "mastiga" para se alimentar de folhas. (Estudante S6)

Dessa forma, conforme apresentando acima, evidenciou-se a partir das respostas dos estudantes, a construção de conceitos científicos sobre o tema, uma vez que se utilizaram de suas próprias palavras na produção do pequeno texto. Nessa perspectiva, Zabala (1998), afirma que as condições de uma aprendizagem de conceitos ou princípios pode se dá por meio de atividades complexas que provocam um verdadeiro processo de elaboração e construção pessoal do conceito e que permitem que as aprendizagens sejam as mais significativas possíveis. O autor refere-se, portanto, a atividades que favoreçam a compreensão do conceito a fim de utilizá-lo para a interpretação ou o conhecimento de situações, ou para a construção de outras ideias.

Além disso, evidenciou-se também coerência nos pequenos textos produzidos, como apresentado nos fragmentos acima, elaborados por dois estudantes ao conseguirem associar que os aparelhos bucais variam nos insetos e que estão relacionados com o hábito alimentar.

Como podemos perceber no primeiro fragmento, a estudante deixou implícito que as variações nas peças bucais pode se dar na forma, tamanho e função, pois "*os apêndices bucais podem apresentar inúmeras modificações... ou seja, para cada tipo de alimento há um tipo de aparelho bucal adaptado*." Já no segundo fragmento, podemos perceber que o estudante fez a associação do aparelho bucal com a sua função, pois citou alguns hábitos alimentares de alguns insetos *"... Temos também o picador-sugador, como o barbeiro que pica partes do nosso corpo e suga o sangue, sendo vetor de doença"*.

Dessa maneira, a abordagem didática utilizada nesta aula está condizente com as discussões de Zompero e Laburú, (2016, p.23) sobre as abordagens do ensino por investigação, nas quais afirmam que “nas atividades de investigação, é necessária a comunicação das novas informações obtidas pelos alunos. Essa divulgação dos resultados poderá ser realizada por meio da oralidade ou da escrita”.

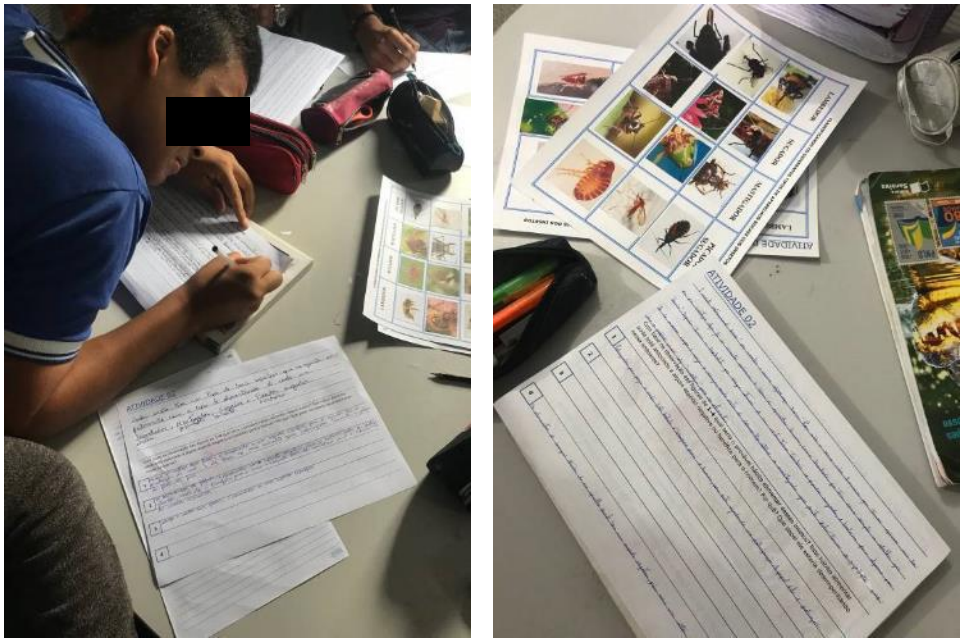
Portanto, a utilização dessa metodologia ativa desenvolvida em grupos facilitou a cada estudante, individualmente, elaborar a posteriori seu pequeno texto referente ao tema e, como relataram tornou a aula mais atrativa. Os comentários abaixo, realizados após a atividade, exprimiram esse sentimento:

> Foi ótima porque foi bem diversificada e diferente das outras, recortando imagens, colando, apresentando o trabalho, sem contar que a professora nos ajudou bastante. (Estudante S3)
>
> Foi ótima porque se torna uma atividade mais divertida onde todos participam e ajudam na aprendizagem. (Estudante S28)
>
> Foi ótima porque fugiu do tradicional e tornou fácil o aprendizado por não ser algo repetitivo.
>
> Foi ótima porque foram aulas diferenciadas e divertidas e porque saímos da rotina velha e chata. (Estudante S25)

Figura 5 - estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB após realizarem a atividade “Aprendendo sobre os aparelhos bucais encontrados em insetos”.

Fonte: Leal, 2019.

Figura 6 - estudante da turma da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB produzindo um pequeno texto com o seguinte tema*: "Os insetos e suas diferentes bocas*".



Fonte: Leal, 2019.

4.2.4 Os insetos ao seu entorno servem para que? Qual seria o papel ecológico que eles estão desempenhando no ecossistema?

Na aula de campo, apesar do local visitado apresentar pouca diversidade florística, os estudantes buscaram explorar diferentes ambientes e juntamente com a professora investigaram quais os insetos podiam ser encontrados na área escolhida para aula de campo e seus hábitos alimentares e de vida. O fato do local ser de conhecimento prévio de alguns estudantes permitiu outra visão sobre o mesmo, como também permitiu motivá-los, já que uma atividade de campo nunca havia sido realizada nas aulas de Biologia, como podemos evidenciar nos comentários abaixo de três estudantes:

> A prática é bem melhor que a teoria. Nós alunos passamos a maior parte do nosso tempo numa cadeira assistindo e copiando, dessa forma a aula de campo nos deu um incentivo e ajudou a compreender melhor o assunto. (Estudante S14)

> Através da aula de campo tivemos contato com os insetos o que deu mais interesse e vontade de saber tudo sobre ele, despertando a curiosidade. (Estudante S11)

> Saiu da rotina e não ficamos só na teoria, fomos fazer na prática também. (Estudante S25)

Alguns dos estudantes se mostraram entusiasmados com a utilização de instrumentos para a coleta dos insetos, como podemos observar na Figura 7. Durante a coleta os estudantes foram orientados a fazer a identificação dos espécimes coletados. Dessa forma, os insetos receberam, no momento da coleta, uma etiqueta provisória contendo local, data da coleta, nome do(s) coletor(es) e método de coleta utilizado. Posteriormente, os insetos foram levados ao laboratório para o armazenamento e posterior observação, triagem e identificação a nível de ordem, que se daria na aula intitulada “Momento V: reconhecendo um inseto: morfologia externa e hábito de vida”.

Figura 7 - Coleta de espécimes realizada com os estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva em aula de campo no município de Areial - PB em outubro de 2019.

Fonte: Leal, 2019.

Os questionamentos realizados pela professora permitiram a reflexão e discussão coletiva do tema, no qual os estudantes construíram argumentos científicos para respondê-los, propiciando que com base nos conhecimentos discutidos os estudantes tenham condições de argumentar nas situações de sua vida e aplicar o conhecimento aprendido sobre os insetos em diferentes contextos. Nesse momento a professora atuou como mediadora da discussão e incentivadora dos estudantes a expressarem seus conhecimentos e opiniões (Figura 8).

Nesse contexto, Zabala (1998) afirma que para ensinar conteúdos procedimentais as atividades devem partir de situações significativas e funcionais, a fim de que o conteúdo possa ser aprendido junto com a capacidade de poder utilizá-lo quando seja pertinente. Desse modo, é necessário que este conteúdo tenha sentido para o aluno de forma que ele saiba para que serve e a sua funcionalidade, ainda que seja útil apenas para poder realizar uma nova aprendizagem. Caso desconheça sua função, ter-se-á aprendido o conteúdo procedimental, mas não será possível utilizá-lo quando se apresente a ocasião.

Por outro lado, as respostas dadas pelos alunos foram consideradas e, muitas das vezes se tornaram o ponto de partida para que alguns conceitos fossem ampliados, tais como: a polinização, a coevolução inseto-planta, visto que muitos dos conteúdos estudados nas atividades anteriores foram suscitados durante as discussões.

Outros conhecimentos foram introduzidos, como a importância ecológica dos insetos e as implicações ecológicas que o uso de agrotóxicos pode causar aos ecossistemas, como também, a importância da conservação da biodiversidade, possibilitando assim, a construção de novos conhecimentos. Além do mais, os estudantes foram incentivados também quanto à prática de questionar ao invés de somente responder às perguntas.

Dessa forma, a aula de campo possibilitou trabalhar a Competência Específica 3 de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio contempladas na BNCC (2018, p.558), como verifica-se no fragmento abaixo:

> Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Assim como, possibilitou desenvolver habilidades contempladas na BNCC (2018, p.557) para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, como se pode identificar abaixo:

> (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.

Portanto, a aula de campo se apresentou em um contexto que favoreceu além da aprendizagem dos conteúdos conceituais, a aprendizagem significativa de conteúdos procedimentais, relacionados com a coleta e à investigação de quais insetos podiam ser encontrados na área que se realizou a aula de campo, seus hábitos alimentares, de vida e suas funções ecológicas, partindo da realidade em que vivem os estudantes, de forma que contribuiu para a promoção da AC e valorização da interação do aluno com o objeto de estudo.

Figura 8 - Discussão coletiva do tema realizada com os estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva durante a aula de campo de Areial-PB.

Fonte: Leal, 2019.

4.2.5 Com base na observação da morfologia externa dos insetos, o que podemos inferir sobre seu provável hábito alimentar e de vida?

Na atividade descrita abaixo, representada na figura 9, recomendou-se que inicialmente os estudantes observassem com a lupa os insetos recebidos e se atentassem para as características que aprenderam nas aulas anteriores como: divisão do corpo, tipos de aparelhos bucais, tipos de antenas, número e tipos de asas, e tipos de pernas. A atividade

consistia em ajudar o inseto recebido pelo seu grupo a dar informações sobre ele mesmo buscando relacionar a morfologia do inseto com os seus hábitos alimentares e de vida.

Para a resolução da atividade os estudantes puderam pesquisar no livro didático e utilizar a internet do smartphone pessoal ou consultar os textos trazidos pela professora para coletar dados e organizar as informações.

Dessa forma, a atividade investigativa permitiu o engajamento dos estudantes na sua resolução e a percepção de evidências, que também pode se dá em atividades teóricas a partir de textos ou figuras. Sobre esse tema Zompero; Laburú (2016, p.71) afirma que:

> No momento em que os estudantes têm acesso às informações para ajudá-los a resolver o problema, como textos impressos, livro didático ou material da internet, é possível aos alunos fazerem as conexões das evidências observadas ao conhecimento científico e dessa maneira usar as evidências científicas. Assim, no momento em que elaboram as conclusões os estudantes podem procurar argumentos contrários ou favoráveis tomando por base as hipóteses que emitiram e as informações dos materiais consultados.

Dessa forma, para a realização da atividade os estudantes foram em busca das respostas aos questionamentos propostos consultando os materiais disponíveis. Assim, os estudantes pesquisaram informações de natureza científica o que objetivou desenvolver habilidades contempladas na BNCC (2018, p.559) para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio, como podemos identificar no fragmento abaixo:

> (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.

Assim sendo, as questões presentes nesta atividade representada na figura 9, propuseram uma problematização sobre os insetos recebidos pelos estudantes, de forma que os mesmos se engajaram em resolvê-las em grupo, assim como proposta nas discussões realizadas por Carvalho *et al*. (2018), que propõe iniciar o desenvolvimento e a compreensão de conceitos utilizando atividades investigativas como uma forma de conduzir o aluno a participar de seu processo de aprendizagem e sair de um comportamento passivo de forma a começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com

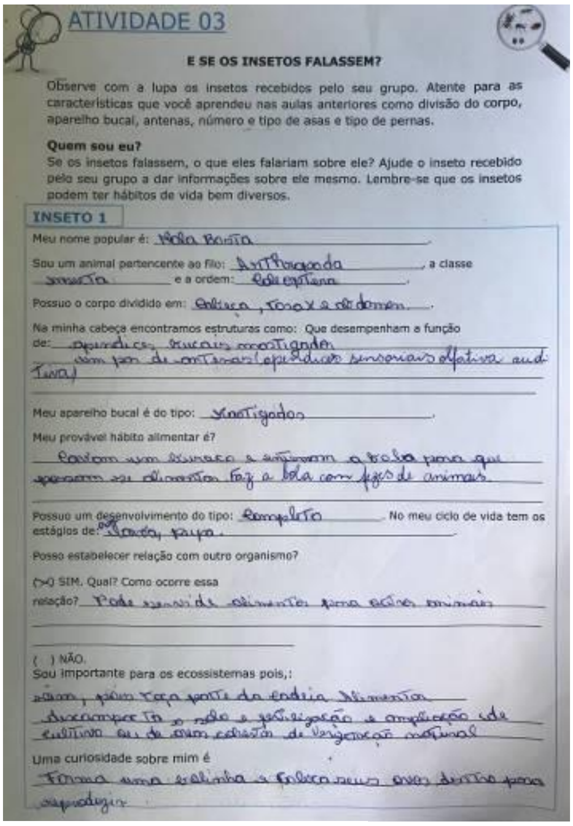
acontecimentos e buscando a causa dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e ou interações.

Nesse contexto, dentre as competências gerais da educação básica a serem trabalhadas e desenvolvidas nos alunos na área de Ciências da Natureza e demais áreas a BNCC (2018, p.9) preconiza:

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

Dessa forma, o ponto de partida para discutirmos a morfologia externa e hábito de vida dos insetos foi uma atividade investigativa utilizando uma lupa para observação dos caracteres morfológicos dos insetos e uma atividade com questionamentos que incentivavam a participação ativa dos estudantes e a curiosidade em investigar esses animais.

Figura 9 - Atividade “E se os insetos falassem” realizada por um grupo de estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva em novembro de 2019.



ATIVIDADE 03

E SE OS INSETOS FALASSEM?

Observe com a lupa os insetos recebidos pelo seu grupo. Atente para as características que você aprendeu nas aulas anteriores como divisão do corpo, aparelho bucal, antenas, número e tipo de asas e tipo de pernas.

Quem sou eu?
Se os insetos falassem, o que eles falariam sobre ele? Ajude o inseto recebido pelo seu grupo a dar informações sobre ele mesmo. Lembre-se que os insetos podem ter hábitos de vida bem diversos.

INSETO 1

Meu nome popular é: ______.

Sou um animal pertencente ao filo: ______, a classe ______ e a ordem: ______.

Possuo o corpo dividido em: ______.

Na minha cabeça encontramos estruturas como: Que desempenham a função de: ______

Meu aparelho bucal é do tipo: ______.

Meu provável hábito alimentar é?

Possuo um desenvolvimento do tipo: ______. No meu ciclo de vida tem os estágios de: ______.

Posso estabelecer relação com outro organismo?

( ) SIM. Qual? Como ocorre essa relação? ______

( ) NÃO.

Sou importante para os ecossistemas pois,:

Uma curiosidade sobre mim é

Fonte: Leal, 2019.

Durante a resolução da atividade pelos estudantes, evidenciou-se que houve interação e aprendizagem colaborativa entre os integrantes do grupo para responder aos questionamentos da atividade proposta por meio da discussão entre eles sobre os aspectos observados como mostrado na Figura 10.

Também se constatou que os estudantes se apresentaram curiosos e interessados em observar com a lupa os caracteres morfológicos dos insetos como apresentado na Figura 11, as fotos de alguns exemplares de insetos utilizados por eles na aula prática.

A professora ao perceber que os estudantes responderam as primeiras questões pôde auxiliá-los com a seguinte questão norteadora: "*Com base na observação da morfologia externa desses insetos, o que podemos inferir sobre seu provável hábito de alimentar e de vida? Que papel ele estaria desempenhando nos ecossistemas?*" Com esse questionamento os estudantes procuraram uma justificativa ou mesmo uma explicação construindo assim uma argumentação científica.

Figura 10 - Participação dos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB na atividade prática "Reconhecendo um inseto: morfologia externa e hábito de vida" em novembro de 2019.

Fonte: Leal, 2019.

Figura 11- Fotos feitas de alguns exemplares de insetos utilizados na aula prática com os dos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB.

Fonte: Leal, 2019.

Nesta atividade foram trabalhados não só os conteúdos conceituais, mas também os procedimentais, pois a partir da atividade proposta os estudantes puderam: observar, ler, pesquisar, coletar dados e inferir sobre o provável hábito alimentar e de vida dos insetos, de acordo com a observação dos caracteres morfológicos que os estudantes observaram com a lupa e também a partir da pesquisa realizada.

Após a resolução da atividade, cada grupo de estudantes foi apresentá-la para a turma, de acordo com os dois exemplares de insetos recebidos, de forma que fizeram uma explanação dos conhecimentos discutidos no grupo do qual faziam parte.

Durante as apresentações das atividades, o que mais despertou a atenção dos estudantes, foi o momento em que estes abordaram as curiosidades relacionadas aos hábitos de vida dos insetos utilizados na aula prática, na qual eles tiveram que pesquisar. Como foi o caso do grupo cuja atividade está representada na figura 9, que pesquisou o hábito de vida do inseto popularmente conhecido como “rola-bosta” e expôs para a turma que estes animais:

> formam uma bolinha com fezes de animais e colocam seus ovos dentro para eclodir e enterram a bola ajudando na fertilização do solo.

A professora interviu solicitando que os estudantes dos outros grupos ouvissem os colegas que estavam apresentando e mediou à discussão gerada na apresentação das atividades, desconstruindo algumas informações equivocadas que surgiram, conduzindo às

perguntas que surgiram em direção à ampliação de alguns conceitos e até mesmo a aprendizagem de novos conceitos, contribuindo assim para a construção coletiva do conhecimento científico.

A utilização dessa abordagem didática evidenciou as discussões de Carvalho *et al*. (2018) sobre ensino por investigação, de que uma proposta de aula que utilize a investigação, o estudante deixa de ser apenas um observador das aulas expositivas, passando a ter grande influência sobre ela, precisando argumentar, pensar e agir de forma a contribuir na construção de seu conhecimento, desenvolvendo habilidades de manipular, questionar, investigar, organizar e comunicar.

Em vista disso, os estudantes se mostraram entusiasmados e motivados na realização da atividade e expuseram que é mais atraente do que aula “normal” como podemos evidenciar em alguns comentários abaixo realizados após a atividade:

> Porque o nosso contato com os insetos se tornou algo do nosso dia a dia e porque foi muito divertido discutir com os grupos determinado tema. (Estudante S6)

> As aulas foram diversificadas, pois normalmente usaríamos apenas o livro. Nessas aulas práticas, discutimos, ouvimos, refletimos e pesquisamos e estimulou a pesquisar mais a fundo determinados assuntos, pois nem sempre é o que dizem como é o caso dos insetos que são muito injustiçados. De fato as atividades realizadas facilitaram a aprendizagem e deixaram uma visão diferente dos insetos que irei levar pro [sic] resto da vida. (Estudante S5)

> Fiquei muito curiosa para aprender mais e o trabalho em equipe foi muito bom porque um ajudava o outro e compartilhava o conhecimento com outro que não sabia. (Estudante S15)

> Essas atividades realizadas na biblioteca e laboratório, [sic] fez com que eu fixasse muito o assunto na minha mente e eu aprendi de verdade. (Estudante S11)

> O trabalho em equipe se tornou divertido, estimulando os alunos e foi utilizado várias formas de ensinar como aulas práticas na biblioteca e laboratório de forma que não ficou só na sala, foram aulas diferentes nos trazendo curiosidade, fazendo com que a gente fique mais interessado por esse assunto. (Estudante S28)

> Foi uma maneira diferente de aprender, mais fácil e alegre de aprender, além disso foi mais interessante que tinha discução [sic] uns com os outros. As melhores aulas que já tive. (Estudante S20)

Assim, como evidenciado nos comentários dos estudantes, a atividade realizada favoreceu a aprendizagem de conteúdos procedimentais e atitudinais favorecendo a superação da metodologia da superficialidade.

Nesse sentido, Zabala (1998) afirma que, as atividades didáticas têm que abranger conjuntamente os campos cognitivos, os afetivos e os condutuais, uma vez que os pensamentos, os sentimentos e o comportamento de uma pessoa não dependem só do socialmente estabelecido, mas principalmente, das inter-relações que cada um estabelece com o objeto da atitude ou do valor.

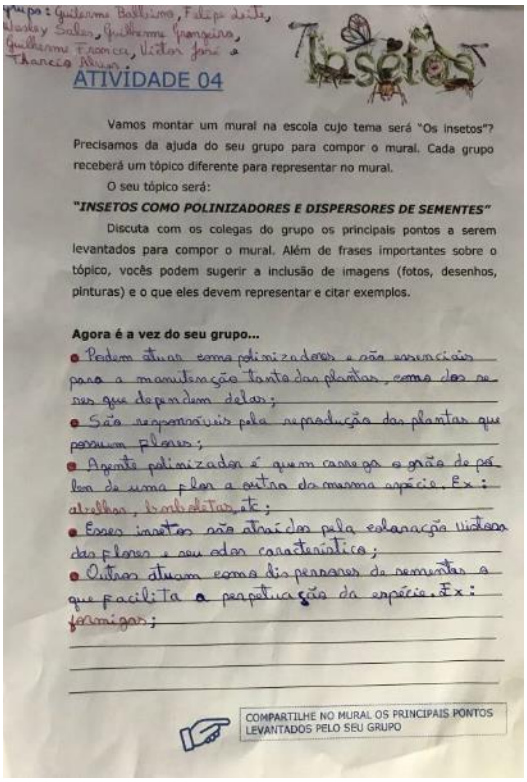
Dessa maneira, a estratégia metodológica utilizada nessa aula buscou abordar os conteúdos conceituais, os procedimentais e os atitudinais e objetivou-se aproximar os estudantes do tema insetos, fazendo a contextualização através do estudo prático de alguns insetos da região em que vivem, visando instigar a curiosidade e a capacidade de observação dos estudantes e familiarizá-los com as diferentes estruturas morfológicas dos insetos, relacionando-as com seus hábitos de vida e hábito alimentar e enfatizando a importância desses organismos na manutenção dos ecossistemas.

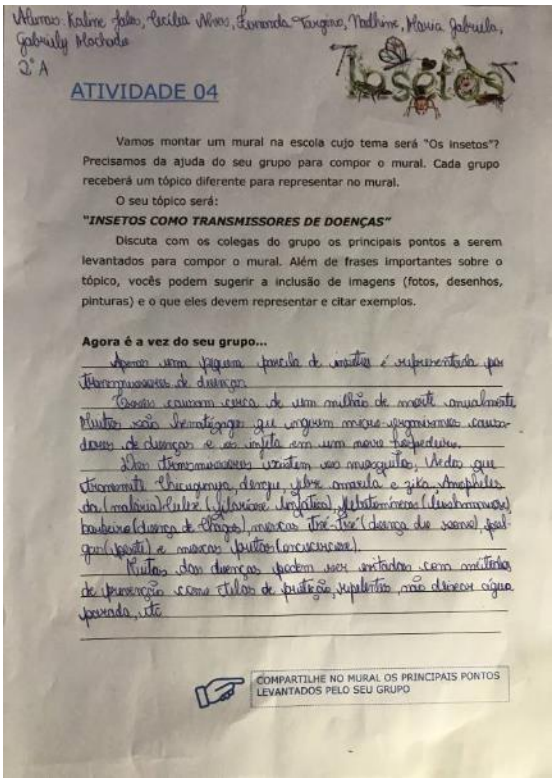
E assim, como na ciência, com mais questionamentos do que respostas prontas e definidas, os estudantes foram motivados a buscar informações, argumentar e exercitar sua razão na construção do conhecimento e desse modo, com um olhar mais curioso e investigativo sobre os insetos, os estudantes puderam aprender sobre esses animais que apesar de pequenos em tamanho, são grandiosos em diversidade e importância ecológica.

4.2.6 Como ocorrem as relações entre os insetos e outros organismos? São todas benéficas?

Posteriormente, foi realizada a atividade "*Agora é a vez do seu grupo*", na qual cada um dos cinco grupos após a leitura do texto discutiu sobre a pertinência do tema e selecionou as informações que julgaram mais relevantes, discutindo com os colegas o que foi mais importante para compor o cartaz do seu grupo que faria parte do mural, resumindo as informações em pequenos tópicos que sintetizaram as principais ideias levantadas pelo grupo sobre o tema em questão. A atividade realizada por dois grupos de estudantes encontra-se exemplificada na figura 12. As atividades realizadas pelos cinco grupos de estudantes estão presentes no **apêndice D**.

Figura 12 - Atividade "Agora é a vez do seu grupo" realizada pelas equipes 2 e 4 da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva Areial/PB em novembro de 2019.





Fonte: Leal, 2019.

A próxima etapa da atividade foi realizada na biblioteca da escola e consistiu na elaboração em conjunto de dois cartazes por cada equipe que abordou os principais pontos elencados na atividade 04, como podemos observar nas imagens abaixo, figura 13 e 14, a elaboração dos cartazes para compor o mural pelos estudantes da turma.

O trabalho de colaboração envolvendo cada equipe e entre as equipes para confeccionar conjuntamente o mural possibilitou a vivência de conteúdos atitudinais, como: valorizar as próprias ideias, se interessar pelos trabalhos em grupo, aceitar as decisões do grupo. Assim, através das interações entre os estudantes e com a professora durante a realização da atividade, os estudantes puderam entrar em contato com diferentes valores, expressos nos comportamentos dos colegas e foi uma oportunidade em que puderam exercitar o respeito à opinião do outro, a colaborar com o grupo, a distribuírem e assumirem responsabilidades com a atividade que foi proposta.

Diante do exposto, Zabala (1998, p.84), destaca que "muitos dos valores que se pretendem ensinar se aprendem quando são vividos de maneira natural; e isso só é possível quando o ambiente de aula, as decisões organizativas, as relações interpessoais, as normas de

conduta, as regras de jogo e os papéis que se atribuem a uns e a outros correspondem àqueles valores que se quer que sejam aprendidos".

Também se pode citar o envolvimento e o compromisso para a construção do mural, o que culminou com a socialização, uma vez que, após a confecção do mural o expuseram e apresentaram, a fim de socializar o tema com as demais turmas da escola.

Sobre esse tema, Campos e Nigro (2009, p.44) afirmam que "a aprendizagem de conteúdos atitudinais em sala de aula relaciona-se bastante à forma como as atividades didáticas são conduzidas e as relações afetivas e pessoais que se estabelecem durante a aprendizagem".

Dessa forma, convêm que os professores propiciem situações a partir de atividades didáticas que favoreçam a aprendizagem de conteúdos atitudinais a serem trabalhados em todas as disciplinas curriculares e no espaço escolar como forma de valorizar a aprendizagem de atitudes que se desejam desenvolver no aluno e não apenas de conteúdos conceituais.

Figura 13 - Elaboração de cartazes para compor o mural pelos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva Areial/PB.

Fonte: Leal, 2019.

Figura 14 - Elaboração de cartazes para compor o mural pelos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB.

Fonte: Leal, 2019.

O mural confeccionado pelos estudantes continha frases elaboradas e selecionadas por eles, as quais envolviam diversos aspectos da vida dos insetos, incluindo seus aspectos positivos e negativos, como também continha desenhos confeccionados pelos mesmos (figuras 15, 16 e 17). A figura 15 representa a polinização da flor do maracujá por seu polinizador, uma abelha do gênero *Xylocopa sp.* conhecida popularmente como mamangava e a figura 16 e 17 representam a dispersão de sementes realizada pelos insetos. Em relação a estes temas, quando questionado sobre o que é um inseto, o estudante que elaborou os desenhos respondeu o seguinte, no pré-teste:

> "É um ser vivo pertencente ao Reino Animal, cuja estrutura é um invertebrado". (Estudante S5)

O mesmo estudante, no pós-teste, respondeu à mesma pergunta com a seguinte resposta:

> [...] Os polinizadores são responsáveis pela reprodução das plantas, sem eles grande parte das espécies de plantas com flores iam desaparecer. Algumas plantas só podem ser polinizadas por insetos específicos, como por exemplo, a flor do maracujá que apenas o [sic] mamangava consegue polinizá-las, caso ele fosse extinto o número de pés de maracujá iria decair. Os dispersores de sementes como as formigas são responsáveis pela perpetuação das espécies de plantas, graças a eles, as sementes se espalham e crescem em outros lugares [...] (Estudante S5)

Dessa forma, percebe-se que o estudante S5 no pré-teste, atingiu o estágio da alfabetização científica 2 - funcional, que na biologia, é quando os termos memorizados são definidos corretamente, sem que os estudantes compreendam seu significado.

Enquanto que no pós-teste, o estudante S5 já foi capaz de definir corretamente o que é um inseto, utilizando termos científicos e apresentando uma compreensão sobre os aspectos ecológicos dos insetos quando comparada a mesma resposta no pré-teste na qual esse aspecto não foi se quer mencionado, o que evidencia uma compreensão mais ampla e integral sobre os insetos após as estratégias metodológicas utilizadas indicando que foi atingido o estágio da alfabetização 3- estrutural.

Figura 15 - Desenho elaborado por um estudante da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB para representar no mural a polinização da flor do maracujá por seu polinizador, uma abelha do gênero *Xylocopa sp*.

Fonte: Leal, 2019.

Figura 16 - Desenho elaborado por um estudante da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB para representar no mural a dispersão de sementes pelas formigas de forma lúdica.

Fonte: Leal, 2019.

Figura 17 - Desenho elaborado por um estudante da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB para representar no mural a dispersão de sementes pelas formigas de forma realística.

Fonte: Leal, 2019.

Com isso, podemos evidenciar o protagonismo dos estudantes, os quais, com a mediação da professora, elaboraram e confeccionaram os cartazes que fizeram parte do mural afixado no espaço comum da escola, conforme apresentado na figura 19.

Os estudantes se mostraram participativos e colaborativos, uma vez que, em conjunto, confeccionaram um mural e o expuseram na escola, a fim de socializar e apresentar o tema para as demais turmas, como apresentado nas figuras 18 e 20.

Assim, essa atividade desenvolveu habilidades contempladas na BNCC (2018, p.559) para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, como podemos identificar no fragmento abaixo:

> (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 participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

Assim, este recurso foi muito útil para tornar a produção dos estudantes visível aos demais alunos, bem como aos professores, familiares e visitantes, contribuindo, dessa forma, para a divulgação do conhecimento científico sobre os insetos, assim como ocorre na ciência.

Figura 18 - Socialização das atividades com o tema "insetos" para a comunidade escolar, realizada pelos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB.

Fonte: Leal, 2019.

Figura 19 - Cartazes elaborados pelos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva Areial/PB que fizeram parte do mural afixado na área escolar.

Fonte: Leal, 2019.

Figura 20 - Socialização do tema "insetos" pelos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva Areial/PB para outras turmas do Ensino médio que foram convidadas para assistir a apresentação.

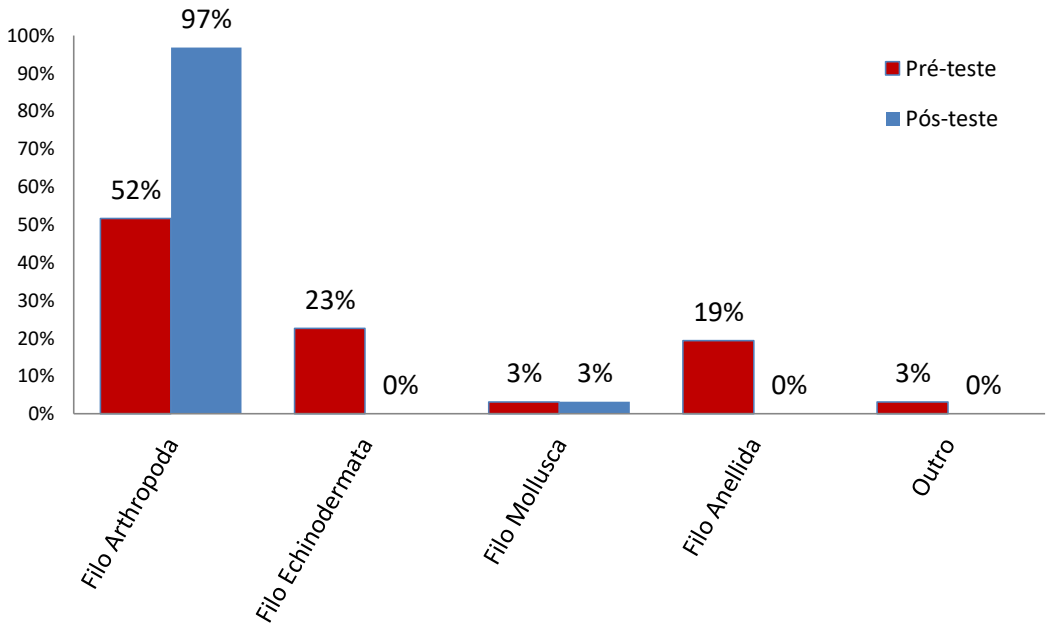
Fonte: Leal, 2019.

4.3 Análise comparativa do Pré-teste e Pós-teste

O questionário pré-teste e pós-teste foi respondido por 31 estudantes da turma do 2º ano e foram analisados comparativamente. Uma das perguntas presentes no questionário estava relacionada ao conhecimento sobre o tema (aspecto cognitivo) e questionava em qual filo do Reino Animal pertencem os insetos.

Assim, em relação ao aspecto cognitivo, os resultados obtidos das respostas dos estudantes no pré-teste e pós-teste foram consolidados a seguir (Gráfico 1):

Gráfico 1- Filo ao qual pertencem os insetos segundo os estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB.



Fonte: Leal, 2019.

Conforme os resultados presentes no Gráfico 1, no pré-teste, 52% (n=16) dos estudantes assinalaram que os insetos pertencem ao Filo Arthropoda, 23% (n=7) ao Filo Echinodermata, 19% (n=6) ao Filo Anellida e 3% (n=1) ao Filo Mollusca.

Após a aplicação das metodologias ativas, percebe-se que os estudantes obtiveram um melhor resultado em relação ao aspecto cognitivo, uma vez que 97% (n=30) deles responderam corretamente que os insetos pertencem ao Filo Arthropoda.

Para além do aspecto cognitivo, o questionário pré-teste e pós-teste avaliou a percepção que os estudantes tinham em relação aos insetos, posto que a falta de conhecimento

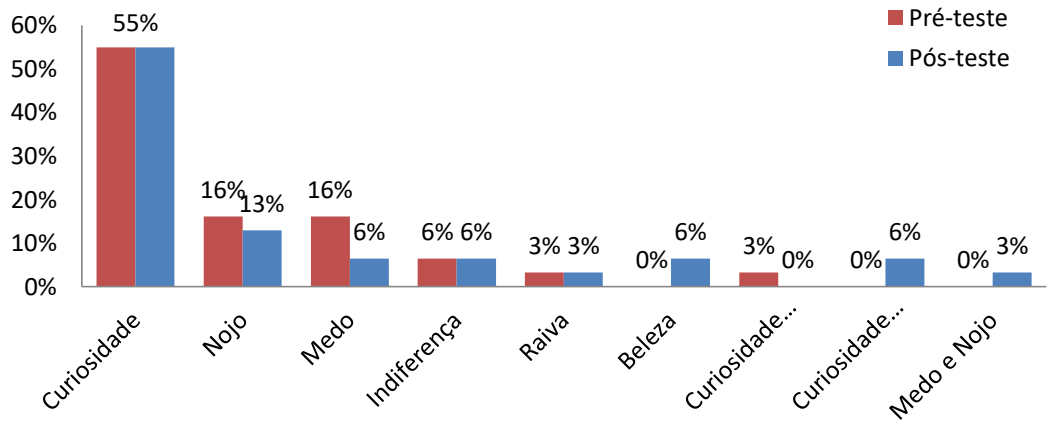
sobre estes, dentre outros fatores, geralmente despertam sensações negativas em relação aos mesmos, tais como, medo, nojo e repugnância, tal como observado em um estudo realizado com alunos do Ensino de Biologia por Trindade *et al*., (2012), segundo o qual, dentro de um conjunto de respostas depreciativas, destacaram-se as seguintes categorias: sentimento de nojo e repugnância (24,3%) e sentimento de medo, pavor, horror, aversão ou sensações correlacionada (21,8%).

Sobre o tema, Costa Neto e Pacheco (2004) afirmam que, dentre as alternativas para mudar a percepção negativa que os indivíduos têm sobre os "insetos", estímulos sensoriais apropriados deveriam ser buscados, tais como possibilitar o contato com insetos da sua região que apresentem cores esteticamente atraentes ou que apresentem modos de vida curiosos e interessantes.

Tais estímulos sensoriais, propostos pelos autores acima citados, foram promovidos durante a aula de campo e a atividade laboratorial de observação dos insetos com a lupa, uma vez que estas atividades contemplavam o estudo investigativo dos insetos da região em que residiam os estudantes.

Assim, o contato dos estudantes com os insetos da sua região provocou, na maioria deles, uma mudança de percepção em relação às sensações despertadas pelos insetos, conforme os dados compilados no Gráfico 2:

Gráfico 2 - Sensações despertadas pelos insetos nos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB.



Fonte: Leal, 2019.

Como ficou evidenciado no Gráfico 2, dentre as sensações despertadas pelos insetos nos estudantes, a opção mais assinalada foi “curiosidade” correspondendo a 55% (n=17), tanto no pré-teste quanto no pós-teste.

Em seguida, verifica-se que houve uma ligeira diminuição de sensações negativas em relação aos insetos, uma vez que a opção “nojo” reduziu de 16% (n=5) no pré-teste para 13% (n=4) no pós-teste, assim como o “medo” diminuiu de 16% (n=5) no pré-teste para 6% (n=2) no pós-teste. Além disso, houve também aumento de sensações positivas em relação aos insetos, posto que no pós-teste, 6% (n=2) dos estudantes assinalaram a opção “beleza”, categoria não mencionada no pré-teste, assim como outros 6% (n=2) também assinalaram “curiosidade e beleza”. Por fim, 6% (n=2) dos alunos declararam-se indiferentes tanto no pré-teste quanto no pós-teste.

Portanto, de acordo com o **Gráfico 2**, as sensações percebidas nos estudantes como “medo” e “nojo” foram menores no pós-teste, indicando que as atividades realizadas contribuíram para diminuir a visão predominantemente negativa sobre os insetos, confirmando-se a proposição de Costa Neto e Pacheco (2004).

Ainda, segundo um estudo realizado por Trindade *et al*. (2012), os resultados obtidos revelaram que os aspectos socioculturais estão estreitamente relacionados à visão que os estudantes estruturam sobre os insetos, e que muitas das percepções construídas pelos estudantes são fortemente influenciadas pelo conhecimento obtido através de interações e práticas sociais cotidianas.

Dessa forma, pode-se observar que as percepções sobre os insetos variam nos estudantes e que estas estão relacionadas aos conhecimentos adquiridos no ambiente escolar, contexto em que vivem e suas experiências de vida.

Retomando a análise a respeito do conhecimento dos estudantes sobre o tema (aspecto cognitivo), no pré-teste, quando os estudantes foram questionados sobre o que é um inseto, em relação à categoria “aspectos morfológicos” um parcela dos estudantes, representado pelo estudante S5 no pré-teste, atingiu o estágio da AC 2 - funcional, que na biologia, é quando os termos memorizados são definidos corretamente, sem que os estudantes compreendam seu significado (**Quadro 1)**.

Enquanto que no pós-teste, os estudantes já foram capazes de definir corretamente o que é um inseto, utilizando termos e conceitos científicos como representado pelo estudante S5, indicando que foi atingido o estágio da alfabetização 3- estrutural, pois segundo

Krasilchik (2008), já é capaz de explicar adequadamente, com suas próprias palavras e baseando-se em experiências pessoais, os conhecimentos biológicos.

Dessa forma, foi evidenciado no pós-teste que as respostas foram mais complexas, pois, apresentaram um conceito mais elaborado e detalhado sobre o que é um inseto, contendo nas respostas as características morfológicas que são importantes para diferenciar os insetos de outros animais e para a taxonomia do grupo.

Em relação à categoria "funcionalidade ecológica", representada pela estudante S13 a definição presente no pré-teste é insuficiente, como podemos observar: "*Um bixinho [sic] que ajuda o nosso planeta*". Deste modo, a referida estudante apresenta um estágio da alfabetização científica 2- funcional, pois definiu o termo sem compreender plenamente o seu significado, pois não explicou os aspectos ecológicos dos insetos, ou seja, de acordo com sua resposta, como os insetos poderiam ajudar o nosso planeta.

Já no pós-teste (o qual foi aplicado após as metodologias ativas), observou-se uma melhora significativa das respostas, pois os alunos conseguiram explicar vários aspectos ecológicos relacionados aos insetos, tais como polinização, decomposição e dispersão de sementes, correlacionando informações, como representado na resposta da mesma estudante identificada como S13. Assim, no pós-teste, esta estudante alcançou o estágio de AC em biologia, 3- estrutural **(Quadro 1)**.

No que diz respeito à categoria "referência a expressões ambivalentes", no pré-teste foi citado que os insetos apresentam tanto benefícios quanto malefícios como representado na resposta da estudante S11, tendo sido atingido o estágio de AC em biologia, 2- funcional, mas a estudante não explicou como os insetos podem atuar trazendo benefícios e malefícios, o que já ocorreu no pós-teste, como evidenciado na resposta da mesma estudante S11, indicando uma melhoria do nível de análise, uma vez que a mesma alcançou o estágio de AC 3- estrutural.

No que se refere à categoria "Referência à diversidade", a resposta no pré-teste é bem escassa e apresenta uma percepção apreciativa sobre os insetos, mas, não evidencia uma explicação suficiente sobre o que é um inseto, apenas reconhece o termo diverso aplicado aos insetos que é tido como espécie, evidenciando um equívoco de conceito, uma vez que os insetos formam um grupo taxonômico, o que indica que o estudante S23 atingiu o estágio de AC 1-nominal (**Quadro 1)**.

No entanto, no pós-teste, as respostas dos estudantes foram mais complexa em relação à resposta presente no pré-teste e apresentou outras ideias que estruturam o conhecimento

científico sobre o tema, além de citar a diversidade do grupo, como evidenciado na resposta do estudante S23, já mencionado no pré-teste, indicando que o mesmo atingiu o nível de AC 3- estrutural.

Além do mais, no pré-teste apareceu uma categoria que faz referência a expressões de natureza depreciativa sobre os insetos, na qual a estudante S12 forneceu uma explicação inadequada sobre o que é um inseto como se pode evidenciar no Quadro 1, enquanto que no pós-teste esta categoria não foi se quer mencionada.

Ou outra categoria presente apenas no pré-teste foi "Palavras ou expressões sem sentido" na qual a estudante S9 responde *"Quando há vários nomes científicos"* fornecendo uma explicação insuficiente e inadequada ao questionamento indicando que este atingiu o estágio de AC 1-nominal.

Sobre a abordagem do conteúdo insetos na escola, Gruzman (2003) apud Trindade *et al.,* (2012, p.47) afirmam que:

> Os insetos são quase sempre representados de forma fragmentada e isolada do seu ambiente; os livros, as imagens e os textos não dão conta de mostrar os insetos em sua integralidade. Ao contrário, mostram esse grupo apenas a partir de uma perspectiva de descrição morfológica e taxonômica, isto é, focalizam as características corpóreas dos insetos e na sua classificação dentro do grupo maior dos artrópodes, sem procurar compreendê-los numa perspectiva ecológica. A partir do momento em que se quebra esse vínculo entre os insetos e o ambiente, os insetos passam a ter um significado reducionista e suscetível a interpretações meramente centradas na perspectiva antropocêntrica.

Como podemos perceber nas respostas presentes no Quadro 1, fica evidente que, no pós-teste após a aplicação das atividades envolvendo metodologias ativas com o tema insetos, os alunos conseguiram ampliar sua compreensão para além da descrição morfológica e taxonômica, uma vez que houve citação de outras categorias como "Funcionalidade ecológica", "Referência a expressões ambivalentes" e "Referência à diversidade". Como também foram capazes de fornecer respostas mais elaboradas sobre o tema utilizando um vocabulário científico e demostrando interesse em colocar tudo que aprenderam.

Portanto, isso foi possível devido às atividades realizadas que permitiram o engajamento dos estudantes na resolução de problemas em grupo, as interações discursivas e a contextualização do conhecimento científico com a realidade dos estudantes através da aula de campo em que os estudantes investigaram quais os insetos estavam presentes na região em que vivem, seus hábitos alimentares, de vida e suas implicações ecológicas.

Dessa forma, a partir da contextualização dos conhecimentos biológicos com as vivências cotidianas dos alunos se promoveu a AC que é compreendida como um processo contínuo e que pode se dá também em espaços não formais, como foi o caso da aula de campo, que apesar de apresentar objetivos educacionais, localizou-se fora do ambiente escolar.

Além do mais, os insetos coletados foram utilizados na atividade prática que consta no planejamento das atividades como o momento V que foi intitulado: "Reconhecendo um inseto: morfologia externa e hábito de vida" de forma que os estudantes participaram ativamente partindo da problematização da realidade e posteriormente, discutiram a atividade realizada com a mediação da professora promovendo, assim, uma aprendizagem colaborativa.

A categorização das respostas obtidas e os exemplos de cada uma delas juntamente com o seu percentual estão descritas abaixo no Quadro 1:

Quadro 1 - Respostas dos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB obtidas do pré-teste e pós-teste em relação à questão: Para você, o que é um inseto?

	PRÉ-TESTE			**PÓS-TESTE**		
Categorias	**Exemplos**	**FA**	**FR %**	**Exemplos**	**FA**	**FR %**
Descrição morfológica e taxonômica	"É um ser vivo pertencente ao Reino Animal, cuja estrutura é invertebrado". (Estudante S5)	**16**	**52%**	"[...] Os insetos são animais do Filo Arthopoda, da classe Insecta, seu corpo é dividido em: cabeça, tórax e abdômen. Em sua cabeça encontra-se um par de antenas. Em seu tórax encontra-se [sic] os três pares de patas e asas. Cada inseto tem o aparelho bucal adaptado a seu tipo de alimento. Eles se diversificaram e se tornaram a classe mais populosa do Filo Arthropoda [...]". (Estudante S5)	**22**	**71%**
Expressões de natureza depreciativa	"Inseto para mim é algo que é nojento". (Estudante S12)	**3**	**10%**	**-**	**0**	**0%**
Funcionalidade ecológica	"Um bixinho [sic] que ajuda o nosso planeta" (Estudante S13)	**3**	**10%**	"[...] Se os insetos sumissem a natureza sofreria um grande impacto, temos como exemplo a flor do maracujá, se o seu polinizador fosse extinto o maracujá também seria. Não podemos esquecer das formigas aquele pequeno inseto que tem uma grande importância no	**27**	**87%**

	"É um ser de várias classes, de várias maneiras que reside no planeta terra, onde é de suma importância sua existência." (Estudante S6)			nosso ecossistema. Além de decompositores elas atuam também como dispersores de sementes". (Estudante S13) "Os insetos são animais que pertence ao filo Arthropoda, que se tem sua classe insecta [...] muitos tras [sic] benefícios, podem ser polinizadores como as abelhas, decompositores como o rola bosta". (Estudante S6)		
Referência a expressões ambivalentes	"É um bixinho [sic] em que há milhares que podem trazer benefícios e doenças para a vida humana". (Estudante S11)	**2**	**6%**	"São muito importantes na natureza pois atuam como decompositores ajudando na degradação de restos orgânicos. Outros atuam como polinizadores como a abelha [...] A maioria são benéficos, enquanto uma pequena parte são maléficos como o *Triatoma infestans*, transmissor da doença de Chagas, o *Anopheles* da malária etc [...]. " (Estudante S11)	**29**	**94%**
Referência à diversidade	"É uma espécie de animal muito diversa e curiosa". (Estudante S23)	**1**	**3%**	"É o grupo mais diversificado que existe, contendo vários tipos de insetos, cada um com características diversas [...] Eu penso que os insetos tem [sic] uma enorme importância como na polinização das flores, onde se encaixam os insetos polinizadores. Por exemplo: as abelhas que pousam nas flores para coletar o néctar e entra em contato, se mela com os grão de pólen, com isso ela vai compartilhar o pólen com outras flores" [...] (Estudante S23)	**2**	**6%**
Palavras ou expressões sem sentido	"Quando há vários nomes científicos" (Estudante S9)	**2**	**6%**	-	**0**	**0%**
Não respondeu	-	4	**13%**	-	**0**	**0%**

Fonte: Leal, 2019.

Em relação às questões que abordavam a importância do táxon estudado, os estudantes, no pré-teste, foram questionados se os insetos podiam trazer benefícios ao ser humano, devendo, ainda, apresentar justificativa à sua resposta.

Nesse ponto como apresentado no **Quadro 2,** no pré-teste, na categoria que faz referência a funcionalidade ecológica as respostas foram bem simplistas como representado na resposta do estudante S6: "ajuda na natureza" enquanto que o mesmo estudante S6 no pós-teste respondeu a mesma pergunta abordando vários aspectos ecológicos dos insetos, tais como: decomposição, polinização e dispersão de sementes. Dessa forma, o estudante passou do estágio de AC 2 – funcional, atingindo o nível 3- estrutural pois apresentou uma compreensão integral da importância ecológica do grupo taxonômico estudado.

Dando continuidade à categoria funcionalidade ecológica, a resposta do Estudante S1 no pré-teste apresentou dois aspectos ecológicos dos insetos citando: cadeia alimentar e polinização, já no pós-teste, além de mencionar os aspectos já citados fez a correlação com as implicações ecológicas que ocorreriam caso os insetos deixassem de existir, o que indica a compreensão das relações ecológicas que se estabelecem entre os insetos e outros animais atingindo o nível de AC 3- estrutural. Além de citar que podem atuar como dispersores de sementes, o que não foi mencionado no pré-teste.

Dessa forma, observou-se no pós-teste a referência à dispersão de sementes realizada pelos insetos, categoria que não apareceu no pré-teste. Em um estudo realizado por Cardoso *et al.* (2008), sobre a abordagem da Classe Insecta nos livros didáticos de Ciências, foi observado que nenhum dos livros mencionou a atuação dos insetos como dispersores de sementes, demonstrando que esse é um tópico inexistente nos manuais analisados na investigação, sendo esse o provável motivo pelo qual essa categoria não foi mencionada no pré-teste.

Além disso, como forma de suprir as lacunas acerca desse tema nos manuais, a dispersão de sementes realizada pelos insetos foi abordada em muitas das atividades práticas, tanto nas pesquisas realizadas pelos estudantes a partir de materiais trazidos pela professora, quanto durante as interações discursivas, o que certamente contribuiu para que os alunos referissem tal categoria no pós-teste. Do mesmo modo, no pós-teste houve menção à decomposição realizada pelos insetos, aspecto ecológico que não foi mencionado no pré-teste.

Outra categoria que surgiu foi a menção a "doenças ou agentes que atuam em oposição ao estado de saúde e bem-estar do ser humano". No pré-teste 23% (n=7), assinalaram que os insetos não podiam trazer benefícios ao ser humano e fizeram referência a doenças ou agentes

que atuam em oposição ao estado de saúde e bem-estar do ser humano, como exemplificado na frase: *"Não. A maioria do que sei só traz doenças*" (Estudante S8). Enquanto que no pós-teste, apenas 6% (n=2), fez referencia a doenças, mas também reconhecem que eles podem trazer benefícios e são importantes como apresentado na resposta do Estudante S8.

Isso mostra que no momento do pré-teste, para uma parcela dos alunos 23% (n=7), predominava a visão negativa dos insetos que faz parte do senso comum. Provavelmente, as informações divulgadas na mídia, sobre casos crescentes de arboviroses (Dengue, Zika e Chikungunya) transmitidas pelo *Aedes aegypti* contribuam para essa percepção negativa sobre os insetos o que indica a necessidade de um trabalho mais efetivo e amplo em sala de aula.

Resultados semelhantes foram encontrados em um estudo realizado por Trindade *et al*. (2012), mostrando que os estudantes, assim como acontece com muitas pessoas, apresentam percepções diversas associadas à repugnância e aversão em relação aos insetos. Segundo esse autor, eles tendem associar de forma acentuada a figura dos insetos a problemas como a disseminação de doenças e a atuação como pragas urbanas e agrícolas, num viés de caráter claramente antropocêntrico.

Por outro lado, as atividades descritas nesse trabalho envolvendo diferentes metodologias ativas, permitiram desconstruir essa visão negativa sobre os insetos que boa parte dos estudantes apresentava, e trabalhar com eles a abordagem ecológica desses animais que vivem, ainda hoje, em praticamente todas as partes do nosso planeta fazendo um importante trabalho de manutenção dos ecossistemas.

Com isso, constatou-se que quando os alunos estudam os insetos, dentro de um contexto que envolve as suas relações ecológicas utilizando-se de metodologias ativas, as opiniões de caráter predominantemente negativo como as evidenciadas em algumas respostas do pré-teste se diluem, cedendo espaço para opiniões que incorporem os aspectos ecológicos dos insetos. Dessa forma, conforme as respostas categorizadas no **Quadro 2**, ocorreu a passagem de um estágio de menor para um estágio de maior AC, pois durante o processo de aprendizagem que se deu durante o percurso das atividades realizadas percebeu-se a desconstrução de alguns conceitos equivocados e a construção de novos conceitos mais amplos e bem elaborados, nos quais os estudantes já foram capazes de explicar adequadamente .

No entanto, 10% (n=3) dos estudantes, no pré-teste, fizeram referência à categoria "controle de pragas" categoria esta, que não foi mencionada no pós-teste, indicando que o aspecto relacionado ao controle biológico realizado pelos insetos, não foi discutido de

maneira detalhada na realização das atividades, indicando provavelmente uma lacuna nesse aspecto.

Quadro 2 - Respostas dos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB obtidas do pré-teste e pós-teste em relação à questão: Você acha que os insetos podem trazer benefícios ao ser humano?

	PRÉ-TESTE			**PÓS-TESTE**		
Categorias	**Exemplos**	**FA**	**FR %**	**Exemplos**	**FA**	**FR %**
Funcionalidade ecológica	Sim. Depende de qual benefício cada um pode trazer. Ajuda na natureza". (Estudante S6) "Sim. Todas existem por uma razão, desde fazer parte da cadeia alimentar para que outros animais vivam até polinizar as plantas." (Estudante S1)	**11**	**35%**	"Sim. Eles ajudam na decomposição, polinização, produção de substâncias úteis como mel, geleia real, própolis, cera e seda ao homem. Outros como dispersores de sementes." (Estudante S6) "Sim. Sem os insetos polinizadores, muitas plantas deixariam de existir, sem os dispersores de sementes a dispersão das plantas diminuiria, além de que eles mantêm a cadeia alimentar e muitas espécies de animais morreriam e deixariam de existir sem eles e tudo isso poderia resultar no fim ou decaimento da vida na terra. Além disso, são benéfícos com produção de alimentos e de seda." (Estudante S1)	**17**	**55%**
Referência a doenças	"Não. A maioria do que sei só traz doenças". (Estudante S8)	**7**	**23%**	Sim. Eles podem produzir produtos como o mel, o bicho da seda que produz os linhos e por outra parte não porque eles transmitem doenças, mas que eles são importantes para todos nós. (Estudante S8)	**2**	**6%**
Controle de pragas	"Sim. Alguns insetos podem nos ajudar contra pragas". (Estudante S3)	**3**	**10%**	-	**0**	**0%**
Reconhece que os insetos podem trazer benefícios, mas não sabe explicar	"Sim. Não sei."	**8**	**26%**	"Sim. Não sei."	**1**	**3%**

Não reconhece que os insetos podem trazer benefícios e não sabem explicar	"Não. Não sei".	**2**	**6%**	**-**	**0**	**0%**

Fonte: Leal, 2019.

Dando sequência às questões relacionadas à percepção entomológica e a importância do táxon estudado, no pré-teste, quando os estudantes foram questionados sobre se os insetos poderiam causar danos ao ser humano devendo ainda apresentar justificativa, 74% (n=23) fizeram referência à categoria "insetos venenosos ou transmissores/causadores de doenças".

No entanto, as respostas presentes no pré-teste foram vagas, pois, neste momento os estudantes ainda não foram capazes de fornecer respostas mais elaboradas com exemplos de doenças transmitidas por insetos e seus respectivos insetos vetores, como apresentado na resposta do estudante S6 presente no **Quadro 3**, o qual respondeu *"Sim. Depende porque alguns podem causar doenças e outros não"*.

Já no pós-teste, o mesmo estudante S6 foi capaz de explicar com suas palavras que os insetos podem ser transmissores de doenças, citando algumas delas e seus respectivos insetos vetores, utilizando-se da nomenclatura biológica para citar o nome científico da espécie transmissora. Além disso, o estudante teceu um comentário no qual expôs um exemplo de uma situação de transmissão, demonstrando a compreensão desse aspecto. Além de utilizar termos científicos para descrever o hábito alimentar desses insetos indicando que o estudante atingiu a AC nível 3- estrutural.

Outra categoria citada foi "Insetos como pragas na agricultura". No pré-teste, os estudantes reconhecem que alguns insetos podem atuar como pragas, como representando pelo estudante S22. (**Quadro 3**) Já no pós-teste, representado pelo estudante S2, ele não só reconhece que alguns insetos podem atuar como pragas, como também, correlaciona com o hábito alimentar desses insetos e as implicações decorrentes, ou seja, o estudante já correlaciona informações atingindo o nível de AC 3- estrutural.

Quadro 3 - Respostas dos estudantes da 2ª série da Escola Estadual Francisco Apolinário da Silva de Areial/PB obtidas no pré-teste e pós-teste em relação a questão: Você acha que os insetos podem causar danos ao ser humano? ( )Sim. Quais? ( )Não. Por quais motivos?

	PRÉ-TESTE			**PÓS-TESTE**		
Categorias	**Exemplos**	**FA**	**FR %**	**Exemplos**	**FA**	**FR %**

Insetos venenosos ou transmissores/ causadores de doenças	"Sim. Depende porque alguns podem causar doenças e outros não". (Estudante S6) "Sim. Doenças" (Estudante S15)	**23**	**74%**	"Sim. *Triatoma infestans* é o famoso barbeiro que transmite a doença de Chagas que ao picar um animal infectado podem nos picar e defecam, ao coçarmos, o parasita penetra nos vasos sanguíneos. *Anopheles* transmissor da malária e o *Aedes aegypti*, transmissor da dengue, zika e Chikungunya. Esses são hematófagos que se alimentam de sangue". (Estudante S6) "Sim. Os que transmitem doenças como a doença de Chagas, a tripanossomíase americana e a malária." (Estudante S15)	**27**	**87%**
Insetos como pragas na agricultura	"Sim. Alguns são pragas que prejudicam algum tipo de vegetação, plantas". (Estudante S22)	**2**	**6%**	"Sim. Destruindo as lavouras, muitos insetos se alimentam da plantação agrícola que traz muitos problemas na produção." (Estudante S2) "[,,,] Alguns prejudicam a produção agrícola reduzindo o ganho na lavoura por destruírem plantações." (Estudante S11)	**15**	**48%**
Reconhece que os insetos podem causar danos ao ser humano, mas não sabe explicar	"Sim. Não sei".	**3**	**10%**	**-**	**0**	**0%**
Não reconhece que os insetos podem causar danos ao ser humano e não sabe explicar	"Não. Não sei".	**2**	**6%**	"Não. Não sei".	**1**	**3%**

Fonte: Leal, 2019.

Ainda versando sobre as questões que abordavam a importância do táxon estudado, no pré-teste, quando os estudantes foram questionados sobre qual a importância dos insetos para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, 74% (n=23) afirmaram não saber, já no pós-teste evidenciou-se que esse percentual diminuiu para 13% (n=4) (**Quadro 4**).

Uma das categorias citadas tanto no pré-teste quanto no pós-teste foi "Insetos como organismos com funcionalidade ecológica". Nesse sentido, no pré-teste, os estudantes forneceram respostas mais vagas quando comparadas com as respostas do pós-teste como é o caso da estudante S1 que respondeu no pré-teste o questionamento com a resposta "Todas".

Já no pós-teste, a mesma estudante S1 explicou adequadamente três funções ecológicas desempenhadas pelos insetos, correlacionando informações com as implicações ecológicas o que evidencia a compreensão de ideias básicas que estruturam o conhecimento científico sobre o tema, indicando que a estudante atingiu a AC nível 3- estrutural. (**Quadro 4**).

Da mesma forma, o estudante S25, apresentou uma resposta mais complexa no pós-teste, pois citou três aspectos ecológicos dos insetos e correlacionou com a importância para a manutenção dos ecossistemas indicando que o estudante também atingiu a AC nível 3-estrutural.

A abordagem sobre a importância dos insetos para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas seguiu-se ao longo das aulas práticas e foi reforçada na aula de campo em que foi possível a discussão coletiva desse tema.

É importante salientar que a realização da aula de campo se deu com uma abordagem investigativa, partindo do conhecimento prévio dos estudantes acerca da importância dos insetos na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas e de questionamentos lançados pela professora para, então, haver a construção do conhecimento científico.

Além disso, as atividades práticas investigativas realizadas em grupos incentivaram a reflexão e o engajamento na resolução de situações problemas, assim como estimulou os estudantes a discutirem entre si, resultando, por conseguinte, na divulgação das ideias e das atividades que fazem parte da cultura científica, corroborando com as discussões realizadas por Sasseron; Carvalho (2011), que afirmam que as atividades investigativas, devem estimular a curiosidade científica dos alunos e devem conduzir os alunos a refletir, relatar, explicar, elaborar hipóteses e analisar os dados fornecidos. Dessa maneira, quando essas habilidades são desenvolvidas e alcançadas, acredita-se que a AC pode ser promovida em sala de aula.

Dessa forma, alcançou-se um nível de AC e ocorreu um maior aprendizado após a aplicação das metodologias ativas com abordagem investigativa, como ficou demonstrado nas respostas do pós-teste, no qual os estudantes forneceram respostas mais complexas e coerentes, ao conseguirem associar vários benefícios ecológicos dos insetos na mesma resposta, quando se compara com as respostas do pré-teste, nas quais a maioria relatou não saber responder ou respondeu de forma superficial.

A categorização das respostas obtidas no pré-teste e pós-teste e os exemplos de cada uma delas, juntamente com o seu percentual, estão descritas abaixo no Quadro 4.

Quadro 4 - Respostas obtidas do pré-teste e pós-teste em relação à questão: Qual é a importância dos insetos para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas?

	PRÉ-TESTE			**PÓS-TESTE**		
Categorias	**Exemplos**	**FA**	**FR %**	**Exemplos**	**FA**	**FR %**
Afirmaram não saber	"Não sei"	23	74%	"Não sei"	4	13%
Insetos como organismos com funcionalidade ecológica	"Todas" (Estudante S1) "Existem animais que dependem deles para sobreviver tanto se alimentando quanto vivendo em seu interior" (Estudante S25) "Porque uns se alimentam dos outros para deixar tudo no equilíbrio" (Estudante S13)	6	19%	"A polinização das plantas e dispersão de sementes para que as plantas tornem a nascer e continuar a existir e a cadeia alimentar para que outros animais permaneçam vivos e não ocorrer a extinção de espécies." (Estudante S1) Eles participam da cadeia alimentar, atuam como dispersores de sementes, espalhando as sementes das árvores assim dando origem a novas árvores ou plantas. Atuam como polinizadores espalham os pólens das flores, atuam também como decompositores. (Estudante S25) Muitos fazem parte da cadeia alimentar, já outros são polinizadores e decompositores. Outros são produtores de substâncias para nós. Podemos citar a abelha que além de polinizar ela também fabrica o mel. (Estudante S13)	27	87%
Referência a doenças	"Importante para livrar várias pessoas de doenças perigosas".	2	6%	-	0	0%

Fonte: Leal, 2019.

Dando continuidade às questões relacionadas à percepção entomológica e a importância do táxon estudado, no pré-teste, quando os estudantes foram questionados sobre se é importante o estudo dos insetos, a categoria mais citada fez referência à aprender/ter mais conhecimento sobre os insetos com 48% (n=15) dos estudantes incluídos nesta categoria,

(Quadro 5) como podemos exemplificar na frase da Estudante S9 *"Sim. Porque podemos ter mais conhecimento sobre aquele inseto".* Já no pós-teste, este percentual diminuiu e está representado pela resposta da mesma estudante que citou que a partir do estudo "*podemos saber sobre cada um deles a importância que ele nos fazem e quais funções eles devem fazer".* Percebe-se na resposta do pós-teste que a estudante associa o conhecimento sobre os insetos com a importância e função que estes animais podem desempenhar.

Uma das categorias citadas tanto no pré-teste quanto no pós-teste foi "Referência à natureza". No pré-teste, representada pela estudante S19, a mesma respondeu de maneira vaga: "*Sim. Envolve muito a natureza e incluindo tudo"*. Já no pós-teste a estudante S31 respondeu de forma a relacionar a importância dos insetos nos ecossistemas como podemos evidenciar na frase: *"Sim. Pois ajudará a ter outra visão dos bichinhos inofensivos e a compreensão que eles são bastante importantes para o ecossistema".* **(Quadro 5)**

Outra categoria citada foi "Referência a doenças". Nesse caso, 19% (n=6) dos estudantes, no pré-teste, fizeram referência a doenças, como podemos verificar na resposta da estudante S10: *"Sim. Pois serve para estudar diversas doenças provocadas pelos insetos".* Evidencia-se a partir da resposta desta estudante que a mesma não explicitou nenhuma importância ecológica dos insetos, associando estes animais ao estudo das doenças provocadas pelos mesmos, indicando uma visão negativa. Já no pós-teste, o estudante S20, já evidencia uma desconstrução dessa visão predominantemente negativa associada aos insetos, como podemos perceber na resposta seguinte: *"Sim. Muita gente pensa que os insetos só traz doenças, causa danos ao meio ambiente aí quando começa a estudar vê que os insetos são muito importantes".*

Também teve menção tanto no pré-teste quanto no pós-teste, à categoria "Referência aos benefícios e malefícios que os insetos podem trazer". No entanto, no pré-teste o percentual foi de 6% (n=2), em comparação ao pós-teste com 29% (n=9) dos estudantes mencionando esta categoria.

Como apresentado no **Quadro 5**, a resposta no pré-teste da estudante S4 se refere a "*aprender quais benefícios e também quais problemas os insetos podem ter/causar".* Já no pós-teste, a estudante S5 menciona que *"Sim. Para compreender que os insetos na sua maioria não são maléficos e sim benéficos. Com o estudo compreendemos que sem eles não estaríamos vivos, pois dependemos deles mesmo que indiretamente".* Ou seja, a partir da resposta do pós-teste apreende-se que a estudante tem uma compreensão que a maioria dos insetos são benéficos e das suas implicações ecológicas.

Podemos observar que o segundo maior percentual no pós-teste, fez referência a expressões ambivalentes, ou seja, que contemplavam tanto os benefícios quanto os malefícios que os insetos podem trazer, o que demonstrou um conhecimento integral sobre o grupo com ênfase na importância ecológica que os insetos podem desempenhar. Esta abordagem ecológica consistiu em um aspecto que necessitava ser melhorado, pois no início da pesquisa observou-se que a percepção que predominava sobre os insetos era a visão negativa e equivocada que a maioria era transmissora ou causadora de doenças.

A abordagem ecológica, de pragas agrícolas e a voltada para os insetos transmissores ou causadores de doenças foi trabalhada de forma integrada na confecção do mural elaborado conjuntamente pelos estudantes com a mediação da professora, em que eles tiveram que fazer previamente um levantamento das principais informações para compor o mural, como descrito nas atividades realizadas. Nesse momento, eles tiveram a oportunidade de visualizar a diversidade e a riqueza presente nesse grupo de animais e, de maneira integrada, aperfeiçoaram a aprendizagem de que a maioria dos insetos apresenta benefícios ecológicos e a minoria é representada por transmissores ou causadores de doenças.

A categorização das respostas obtidas e os exemplos de cada uma delas, juntamente com o seu percentual, estão descritas abaixo no **Quadro 5.**

Quadro 5 - Respostas obtidas do pré-teste e pós-teste em relação à questão: Na disciplina de Biologia é importante o estudo dos insetos? ( )Sim. Por quê? ( )Não. Por quê?

	PRÉ-TESTE			**PÓS-TESTE**		
Categorias	**Exemplos**	**FA**	**FR %**	**Exemplos**	**FA**	**FR %**
Referência a aprender/ter mais conhecimento sobre os insetos	"Sim. Porque podemos ter mais conhecimento sobre aquele inseto". (Estudante S9)	**15**	**48%**	"Sim. Porque podemos saber sobre cada um deles a importância que eles nos fazem e quais as funções eles devem fazer". (Estudante S9)	**10**	**32%**
Referência à natureza	"Sim. Envolve muito a natureza e incluindo tudo". (Estudante S19)	**4**	**13%**	"Sim. Pois ajudará a ter outra visão dos bichinhos inofensivos e a compreensão que eles são bastante importantes para o ecossistema." (Estudante S31)	**5**	**16%**

Referência a doenças	"Sim. Pois serve para estudar diversas doenças provocadas pelos insetos". (Estudante S10)	**6**	**19%**	"Sim. Muita gente pensa que os insetos só traz doenças, causa danos ao meio ambiente aí quando começa a estudar vê que os insetos são muito importantes" (Estudante S20)	**0**	**0%**
Referência aos benefícios e malefícios que os insetos podem trazer	"Sim. Para aprender quais benefícios e também quais problemas os insetos podem ter/causar". (Estudante S4)	**2**	**6%**	"Sim. Para compreender que os insetos na sua maioria não são maléficos e sim benéficos. Com o estudo compreendemos que sem eles não estaríamos vivos, pois dependemos deles mesmo que indiretamente". (Estudante S5)	**9**	**29%**
Referência à diversidade	"Sim. Porque a biologia deve estudar a diversidade animal incluindo os insetos". (Estudante S28)	**1**	**3%**	"Sim. Porque vamos aprender sobre a sua diversidade, suas características, seus benefícios e malefícios para o homem." (Estudante S28)	**1**	**3%**
Reconhece que é importante o estudo dos insetos mas não sabe explicar	"Sim. Não sei".	**2**	**6%**	"Sim. Não sei."	**1**	**3%**
Não reconhece a importância dos insetos.	"Não"	**1**	**3%**	-	**0**	**0%**

Fonte: Leal, 2019.

Prosseguindo-se, quando os estudantes foram questionados sobre se o uso de agrotóxicos na agricultura pode afetar a comunidade de insetos da região que foi utilizada esse produto, no pré-teste, conforme dados apresentados no **Quadro 6**, 61% (n=19) afirmaram que sim e fizeram referência à categoria "morte de insetos". Embora os estudantes soubessem que o uso de agrotóxico ocasiona a morte dos insetos, não houve a citação quanto às implicações ecológicas que o uso de agrotóxicos pode ocasionar, evidenciando assim um conhecimento vago sobre o tema, como podemos verificar na resposta do pré-teste da Estudante S5: *"Sim. Porque eles não vão sobreviver, gerando assim uma queda de insetos de determinada comunidade".*

Já no pós-teste, o percentual dessa categoria diminuiu e foi de 29% (n=9) e está representada pela resposta da mesma estudante S5, que já consegue associar que a morte de

insetos causada pelo uso de agrotóxicos pode acarretar um desequilíbrio ecológico indicando que a estudante atingiu a AC nível 3- estrutural. **(Quadro 6)**.

Em relação à resposta do pré-teste do estudante S19, o mesmo compreende que o uso de agrotóxicos pode acabar matando os insetos. Já no pós-teste, o mesmo estudante além de citar a morte dos insetos já relaciona com outras implicações, como na saúde humana, o que evidencia a compreensão do impacto dos agrotóxicos sobre os insetos e a sociedade como podemos verificar na resposta do mesmo estudante referente ao pós-teste: *"Sim. Porque além de matar os insetos, as frutas e verduras ficam contaminadas [...] e muitas das vezes em vez de ser algo saudável vira o vilão dos alimentos"* indicando que o estudante atingiu a AC nível 3- estrutural.

É importante salientar que as atividades realizadas no decorrer dessa pesquisa se deram através de uma abordagem didática investigativa que buscou promover a AC para que com base no conhecimento científico discutido os estudantes pudessem ser capazes de refletir e opinar sobre eles. Nesse sentido, Krasilchik; Marandino (2007, p.19) afirmam que o ensino de Ciências "tem como uma de suas principais funções a formação do cidadão cientificamente alfabetizado, capaz de não só identificar o vocabulário da ciência, mas também de compreender conceitos e utilizá-los para enfrentar desafios e refletir sobre seu cotidiano".

Dessa forma, a partir das discussões realizadas, os estudantes foram capazes de refletir e argumentar sobre os impactos dos agrotóxicos nos ecossistemas e na sociedade para que assim tenha condições de aplicar esses conhecimentos nas situações de sua vida.

Outra categoria mencionada foi a "Morte de insetos que desempenham uma função ecológica". No pré-teste, essa categoria representa 3% (n=1) das respostas dos estudantes como representada pela resposta da estudante S25: *"Sim. Porque eles matam os insetos assim a reprodução deles diminui fazendo assim animais dependentes deles morrerem."* Já no pós-teste 23% (n=7) dos estudantes fez referência a essa categoria. Evidencia-se que na resposta do pós-teste da estudante S25 é mencionada uma implicação ecológica a mais relacionada com a morte dos insetos quando comparada com a resposta fornecida por ela no pré-teste **(Quadro 6).**

Além da categoria mencionada anteriormente, também houve citação da categoria "Importância ecológica dos insetos". De acordo com a resposta do estudante S13 presente no pré-teste o mesmo diz que *"Sim. Porque não existe só malefícios e os insetos nos ajudam muito".* Apesar do estudante mencionar que os insetos ajudam, não abordou em que eles ajudam. Já no pós-teste o estudante S22 respondeu: *"Sim. Porque os agrotóxicos acabam*

prejudicando os insetos que ajudam na manutenção do ecossistema." A partir dessa resposta, verifica-se que o estudante já conseguiu associar a morte dos insetos que desempenham uma função na manutenção do ecossistema indicando que o estudante atingiu a AC nível 3-estrutural.

Ao analisarmos os exemplos presentes no **Quadro 6**, referentes às respostas do pós-teste, percebemos que as mesmas foram mais completas quando comparadas com as do pré-teste, uma vez que os estudantes fizeram associações com os conhecimentos científicos construídos durante o percurso das estratégias didáticas desenvolvidas, já que a maioria dos estudantes conseguiu compreender as implicações ecológicas que o uso de agrotóxicos pode causar.

A categorização das respostas obtidas e os exemplos de cada uma delas, juntamente com o seu percentual, estão descritas abaixo no **Quadro 6**.

Quadro 6 - Respostas obtidas do pré-teste e pós-teste em relação à questão: Você acha que o uso de agrotóxicos na agricultura pode afetar a comunidade de insetos da região que foi utilizada esse produto? ( )Sim. ( )Não. Por quê?

	PRÉ-TESTE			**PÓS-TESTE**		
Categorias	**Exemplos**	**FA**	**FR %**	**Exemplos**	**FA**	**FR %**
Morte de insetos	"Sim. Porque eles não vão sobreviver, gerando assim uma queda de insetos de determinada comunidade". (Estudante S5) "Sim. Porque pode acabar matando ele por muita quantidade de veneno." (Estudante S19)	**19**	**61%**	"Sim. Porque matam os insetos e diminuem a população de determinado local, o que consequentemente pode acarretar um desequilíbrio ecológico." (Estudante S5) "Sim. Porque além de matar os insetos, as frutas e verduras ficam contaminadas [...] e muitas das vezes em vez de ser algo saudável vira o vilão dos alimentos." (Estudante S19)	**9**	**29%**
Morte de insetos que desempenham uma função ecológica	Sim. Porque eles matam os insetos assim a reprodução deles diminui fazendo assim animais dependentes	**1**	**3%**	"Sim. Pois eles começam a morrer, as flores param de ser polinizadas e acabam morrendo e os animais que dependem dele vão começar a morrer	**7**	**23%**

	deles morrerem. (Estudante S25)			também.” (Estudante S25)		
Importância ecológica dos insetos	“Sim. Porque não existe só malefícios e os insetos nos ajudam muito”. (Estudante S13)	**1**	**3%**	“Sim. Porque os agrotóxicos acabam prejudicando os insetos que ajudam na manutenção do ecossistema.” (Estudante S22)	**7**	**23%**
Danos que pode causar a saúde	“Sim. Se o agrotóxico causa câncer em seres humanos, imagine o que acontece com os insetos”. (Estudante S1)	**2**	**6%**	-	**0**	**0%**
Toxicidade dos agrotóxicos	“Sim. Pois eles são extremamente tóxicos”. (Estudante S10)	**2**	**6%**	“Sim. O agrotóxico é um produto bastante forte e perigoso.” (Estudante S23)	**1**	**3%**
Insetos transmissores de doenças	“Sim. Insetos podem transmitir doenças, muitas vezes fatais” (Estudante S14).	**1**	**3%**	-	**0**	**0%**
Reconhece que o uso de agrotóxicos na agricultura pode afetar a comunidade de insetos, mas não sabe explicar porque	“Sim. Não sei”.	**3**	**10%**	Sim. Não sei.	**1**	**3%**
Não reconhece que o uso de agrotóxicos na agricultura pode afetar a comunidade de insetos e não sabe explicar	“Não. Não sei”.	**2**	**6%**	Não. Não sei.	**1**	**3%**

Fonte: Leal, 2019.

Segundo Krasilchik e Marandino (2007), na escola, o processo de AC passa por quatro estágios já discutidos nesta pesquisa e é comum atingir a fase funcional de um conceito e dificilmente se atinge a fase multidimensional.

Dessa maneira, os alunos ao concluírem o Ensino Médio deveriam atingir o quarto estágio de Alfabetização biológica que corresponde ao multidimensional. Entretanto, verificou-se nesta pesquisa que este nível não foi alcançado. Os fatores que podem ter contribuído para os estudantes não alcançarem o quarto estágio de AC foram provavelmente devido ao fato de que além de compreenderem conceitos básicos da disciplina, devem

também envolver conexões e vínculos com outras disciplinas. Essa deve ter sido uma lacuna, uma vez que não se trabalhou de maneira interdisciplinar a temática dos insetos, ficando os conteúdos restritos a disciplina de Biologia.

Os estudantes no quarto estágio de AC devem ainda articular o seu pensamento de forma independente, aplicando o conhecimento científico na vida para resolver problemas do seu cotidiano. Nesse contexto, outra lacuna para os estudantes não terem alcançado esse estágio de AC pode ter ocorrido devido ao fato dos questionamentos do pré-teste e pós-teste não terem sido capazes de mensurar nas respostas dos alunos se estes teriam condições de aplicar o conhecimento aprendido sobre os insetos e de refletirem criticamente de maneira a usá-lo para intervir na sua realidade.

Vale salientar que a AC é compreendida como um processo contínuo, de forma que não pode ser concebida de um dia para outro, ao invés disso, deve perpassar toda a vida do sujeito estando presente nos diferentes ambientes e níveis de ensino. Dessa forma, é importante que os professores façam uma reflexão crítica sobre suas próprias práticas, quando se trabalha com AC no ensino de Biologia, identificando as fragilidades e potencialidades encontradas, de forma a promover a AC e a contribuir com a melhoria da aprendizagem de modo a torná-la mais significativa.

4.4 Produto do Trabalho de Conclusão do Mestrado (TCM)

O presente trabalho de conclusão de mestrado (TCM) está acompanhado de um produto final, uma sequência didática, que resulta da sistematização e execução de um elenco de atividades didático-pedagógicas sequenciais e interdependentes realizadas na educação básica para ensinar Entomologia, em aulas de biologia.

Dessa forma, a sequência didática tem como objetivo servir como recurso didático que poderá auxiliar a prática docente, mediante a sugestão de atividades para desenvolver, através de metodologias ativas, o conteúdo de Entomologia no Ensino de Biologia facilitando, assim, o processo de ensino-aprendizagem do tema por meio de atividades que promovem o protagonismo do estudante e a aprendizagem colaborativa.

A sequência didática está organizada nos seguintes momentos: momento I: aprendendo sobre a classificação e características dos artrópodes; momento II: aprendendo sobre o desenvolvimento, hábitat e hábito de vida dos insetos; momento III: aprendendo sobre os aparelhos bucais encontrados em insetos; momento IV: aprendendo sobre a importância ecológica dos insetos; momento V, reconhecendo um inseto: morfologia externa e hábito de vida; e momento VI, aprendendo sobre as relações entre insetos e outros organismos.

Para cada momento a ser trabalhado estão descritos os objetivos, as competências e habilidades contempladas na BNCC, assim como, estão disponíveis na sequência didática as atividades que poderão ser aplicadas.

Assim, a sequência didática poderá auxiliar na construção do conhecimento científico sobre os insetos, através de atividades que incentivam a investigação, a resolução de problemas em grupos, as interações discursivas, a aprendizagem colaborativa e a comunicação do que vier a ser aprendido e realizado, assim como ocorre na ciência, contribuindo, dessa forma, para a construção e divulgação do conhecimento científico sobre os insetos de forma motivadora e interativa.

5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contribuição desta pesquisa consiste na sugestão de estratégias e abordagens didáticas a serem utilizadas pelos professores de biologia para desenvolver, através de diferentes metodologias ativas, o conteúdo de Entomologia no Ensino Médio, aprimorando-o, uma vez que, evidenciou-se que as estratégicas e abordagens didáticas utilizadas facilitaram o ensino-aprendizagem ao tornar os estudantes protagonistas no processo de construção do aprendizado, tornando-os sujeitos autônomos nesse processo.

Nesse contexto, as atividades desenvolvidas permitiram à professora uma abordagem contextualizada, ao estudar os insetos da região em que residiam os estudantes, aproximando o conteúdo do seu cotidiano. O desenvolvimento dos conteúdos teve início a partir de questões que norteavam a investigação, valorizando, assim, o conhecimento prévio dos estudantes.

Dessa forma, a construção do conhecimento científico sobre os insetos realizou-se através de uma abordagem didática investigativa e de atividades que incentivaram a resolução de problemas em grupos, as interações discursivas, a aprendizagem colaborativa e a comunicação do que foi aprendido e realizado, assim como ocorre na ciência, contribuindo, consequentemente, para a construção e divulgação do conhecimento científico sobre os insetos.

Também possibilitou que as competências e habilidades previstas na BNCC fossem contempladas ao serem trabalhados conjuntamente os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais para cada tema abordado nos diferentes momentos da pesquisa.

Constatou-se que quando se estuda os insetos dentro de um contexto que envolve as relações ecológicas, utilizando-se de metodologias ativas, as opiniões de caráter predominantemente negativo como as evidenciadas em algumas respostas do pré-teste se diluem, cedendo espaço para opiniões que incorporem os aspectos ecológicos dos insetos.

Portanto, após as metodologias ativas utilizadas nas aulas, ocorreu um maior aprendizado, tendo em vista que as respostas do pós-teste evidenciaram uma evolução nos níveis de AC, no qual os estudantes forneceram respostas mais complexas, demonstrando uma compreensão integral sobre os insetos, bem como, explicações adequadas dos conceitos científicos, reforçando assim a importância de utilizar metodologias ativas como forma de aprimorar o ensino de Entomologia no Ensino de Biologia.

O produto, resultado dessa pesquisa, servirá de recurso didático que poderá auxiliar a prática docente, mediante a sugestão de atividades para desenvolver, através de metodologias ativas, o conteúdo de Entomologia no Ensino Médio.

Assim, as atividades sugeridas podem ser aplicadas por quaisquer professores de Biologia que tenham acesso ao produto, como também, poderá servir de inspiração ao ser adaptadas quanto às metodologias utilizadas e à dinâmica pedagógica de acordo com a realidade do professor, bem como, aprimorá-las de forma a estruturar ainda melhor a qualidade do ensino de Entomologia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M.; CAVICHIOLI, R. R. Arthropoda. *In*: RIBEIRO COSTA, C. S.; ROCHA, R. M. **Invertebrados: Manual de aulas práticas**. Ribeirão Preto: Holos, 2006, p. 128-130.
BACICH, L.; MORAN, J. M. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, maio/ago., 2013.

BARBOSA, R. A.; SOUZA, A. P. O uso da coleção entomológica no Ensino de Ciências inspirado na teoria piagetiana. **Experiências em Ensino de Ciências** v.13, n.1, p. 273-287 abril, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições70, 2010.

BRASIL, Ministério de Educação, Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino de Biologia**. Brasília: MEC 2013.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acesso em junho de 2020.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun., 2011.

BRUSCA, R. C; BRUSCA, G. J. **Invertebrados.** 2. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

CAJAIBA, R. L. Difficulty of science and biology teachers to teach entomology in elementary and high schools in the state of Pará, Northern Brazil. **American Journal of Educational Research**, Uruará, v.2, n. 6, p. 389-392, junho, 2014.

CAMARGO, A. J. A. *et al*. **Coleções Entomológicas: Legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonomia para as principais ordens.** Brasília: Embrapa, 2015.

CARDOSO, J. S.; CARVALHO, K. S.; TEIXEIRA P. M. M. Um estudo sobre a abordagem da Classe Insecta nos livros didáticos de Ciências. **Sitientibus**, Feira de Santana. v. 8, n. 1, p. 80-88, janeiro- março, 2008.

CATTS, E. P.; GOFF, M. L. Forensic Entomology in criminal investigations. **Annual Review of Entomology**, v. 37, n.1, p. 253-272, 1992.

CAVALCANTI, C. C.; FILATRO, A. **Metodologias Inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva, 2018.

CARVALHO, A. M. P., *et al.* **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática.** Ana Maria Lúcia de Carvalho (org.). São Paulo: Cengage Learning, 2018.

CARVALHO, A. M. P., *et al.* **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. Ana Maria Lúcia de Carvalho (org.). 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

COSTA-NETO, E. M.; CARVALHO, P. D. Percepção dos insetos pelos graduandos da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil. **Acta Scientiarum**, v.22, n.2, p.423-428, 2000.

COSTA NETO, E. M. & PACHECO, J. M. A construção do domínio etnozoológico "inseto" pelos moradores do povoado de Pedra Branca, Santa Terezinha, Estado da Bahia. **Acta Scientiarum Biological Science**, Maringá, v.26, n.1, p.81-90, fevereiro, 2004.

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

EITERER, C. L. *et al*. **Metodologia de pesquisa em educação.** Belo Horizonte: UFMG, Faculdade de Educação, 2010.

FELIX, M.; ALMEIDA, C. E.; SARRA-FREIRE, N. M.; COSTA, J. **Insetos: uma aventura pela Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, 2010.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Ed. 3. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRASSON, F; LABURÚ, C. E. ZOMPERO, A. F. Aprendizagem significativa conceitual, procedimental e atitudinal: Uma Releitura da Teoria Ausubeliana. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v.34, n.108, p. 303-318, maio/ago, 2019.

FRASSON L. P; ROSSI Jr J. L.; LEITE F. L. G.; KROHLING W. A história da Entomologia Forense e sua importância na elucidação de questões judiciais. **Natureza On Line**, v. 4, n. 2, p. 77-79, 2006. Disponível em: http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/07_FrassonLPetal.pdf. Acesso em 16 de outubro de 2019.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Ed. 1. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 3. ed., São Paulo: Roca, 2007.

HICKMAN Jr., C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. **Princípios Integrados de Zoologia**. Ed. 11. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

JUNIOR, D. R. S.; COELHO, G. R Ensino por investigação: problematizando as aprendizagens em uma atividade sobre condutividade elétrica. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1-9, 2013. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0600-1.pdf. Acesso em 29 de fevereiro de 2020.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciência e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

MACHADO, P. A. O homem e os insetos, passado, presente, futuro. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 21, n. 6, p. 474-479, agosto, 1987.

MANTOVANI F. L.; SOUZA F. L.; CASEMIRO J. L. A; MAIDANA J. G.; ASSIS L. A. F.; MARINS M. T.; VENTO P. E. V; LOVAGLIO U. S.; ASSIS J. C.; TOWATA N.; SCARPA D. L.; URSI, S. **Sequência didática Mata Atlântica - Restinga**. *In*: Ensino por investigação: Sequência didática "Mata Atlântica - Restinga". São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2016.

MARCONDES, C. B. **Entomologia Médica e Veterinária.** São Paulo: Atheneu, 2001.

MOORE, J. **Uma introdução aos invertebrados.** São Paulo: Santos, 2003.

MORÁN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. *In:* SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (Orgs) **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: Foca Foto PROEX/UEPG, 2015, p. 15-33.

MORÁN, J. M. Educar o educador. *In*: MORÁN, J. M., MASETTO, M.; BEHRENS, M. (Orgs.) **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Ed. 16. Campinas: Papirus, 2009.

MOREIRA, L. C; SOUZA, G. S.; ALMASSY, R. C. B. O ensino de biologia por investigação e problematização: uma articulação entre teoria e prática. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 5, n. 2. jul./dez. 2015

MOREIRA, M. A. ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? **Revista Qurriculum**, n. 25, p. 29-56, 2012. Disponível em: https://qurriculum.webs.ull.es/?p=716. Acesso em: 3 de agosto de 2019.

OLIVEIRA, R. M. A. B.; ARAÚJO. F. M. C.; CAVALCANTI, L. P. G. Aspectos entomológicos e epidemiológicos das epidemias de dengue em Fortaleza, Ceará, 2001-2012*. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 27, n. 1, p. 1-10, outubro, 2018.

PECHLIYE, M. M. **Ensino de Ciências e Biologia:** a construção de conhecimentos a partir de sequências didáticas. 1. ed. São Paulo: Baraúna, 2018.

PELIZZARI A; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Ed. 5. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAVEN, P. H.; EICHHORN, S. E.; EVERT, R. F. **Biology of plants**. Ed.8. Madison: University of Wisconsin, 2013.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados: Uma abordagem Funcional-Evolutiva**. Ed. 7. São Paulo: Roca, 2005.

SOLINO, A. P.; S1, FERRAZ, A. T., SASSERON, L. H. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. *In*: **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física** – SNEF, Uberlandia, janeiro 2015, p. 1-6.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, novembro 2015.

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

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle de dengue no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de janeiro, v. 18, n. 3, p. 867-871, maio/junho, 2002.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

TRINDADE, O. S. N.; JÚNIOR, J. C. S.; TEIXEIRA, P. M. M. Um estudo das representações sociais de estudantes do Ensino de Biologia sobre os insetos. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 37-50, set-dez, 2012.

TRIVELATO S. L. F.; TONIDANDEL S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de Ensino de Biologia. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 97-114, novembro, 2015.

VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E. O livro didático de ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, março, 2003.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de ciências:** um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO (PRÉ-TESTE/ PÓS-TESTE)

As respostas a esse questionário serão analisadas em uma pesquisa desenvolvida por SILVIA CAVALCANTI LEAL, aluna regularmente matriculada no CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE BIOLOGIA DO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, sob a orientação do Prof. DR. ALESSANDRE PEREIRA COLAVITE e co-orientação da Profa. Dr. MARIA DE FÁTIMA CAMAROTTI, intitulada "**CONSTRUÇÃO DE COLEÇÃO ENTOMOLÓGICA COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO CIENTÍFICO PARA A APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA NO ENSINO DE BIOLOGIA**".

A pesquisadora agradece a colaboração e assegura que as identidades dos participantes serão preservadas.

Perfil do aluno participante da pesquisa

1. Faixa etária
a) ( ) 10 a 13 anos d) ( ) 23 a 30 anos

b) ( ) 14 a 17 anos e) ( ) 31 a 40 anos

c) ( ) 18 a 22 anos

Idade: _____

2. Sexo: Masculino ( ) Feminino ( )

3. Você reside na:
( ) Zona urbana ( ) Zona rural Município: _____

Questões relacionadas ao conhecimento sobre o tema (aspecto cognitivo)

4. Para você o que é um inseto?

_____

_____

_____

5. Os insetos pertencem a que filo do Reino Animal?
a) Mollusca **c)** Anellida **e)** Outro: _____
b) Echinodermata **d)** Arthropoda

6. Quais destes animais, para você, são insetos?

( ) Abelha ( ) Ácaro ( ) Aranha ( ) Besouro ( ) Bicho-pau ( ) Borboleta
( ) Calango ( ) Camarão ( ) Caramujo ( ) Carrapato ( ) Cigarra ( ) Cobra
( ) Cupim ( ) Escorpião ( ) Esperança ( ) Formiga ( ) Fungo ( ) Gafanhoto
( ) Grilo ( ) Joaninha ( ) Lacraia ( ) Lagarta ( ) Lagartixa ( ) Lagosta
( ) Libélula ( ) Marimbondo ( ) Pulga ( ) Mosca ( ) Rato ( ) Varejeira
( ) Mariposa ( ) Minhoca ( ) Mutuca ( ) Percevejo ( ) Mosquito ( ) Tatu-bolinha
( ) Pernilongo ( ) Piolho ( ) Piolho-de-cobra ( ) Sapo ( ) Louva-a-Deus

7. Assinale a alternativa que corresponde as características que um animal deve possuir para ser classificado como inseto.

a) Ausência de antenas, presença de quelíceras, um par de pedipalpos ao redor da boca e corpo dividido em cefalotórax e abdome. Possuir quatro pares de pernas no tórax.
b) Possuir dois pares de antenas na região da cabeça e corpo dividido em cabeça, tórax e abdômen em alguns grupos e em outros, em cefalotórax e abdômen. O número de pernas varia nas diferentes classes.
c) Possuir o corpo dividido em cabeça e tronco multissegmentado, apresentar um par de antenas; apresentar dois pares de pernas por segmento no tronco.
d) Possuir um par de antenas na cabeça e corpo dividido em três regiões, cabeça, tórax e abdômen. Possuir três pares de pernas no tórax.
e) Possuir o corpo dividido em cabeça e tronco multissegmentado, apresentar um par de antenas; apresentar um par de pernas por segmento do tronco.

8. Por que os insetos são os animais mais diversos do planeta?

_____
_____
_____

Questões relacionadas à percepção entomológica e a importância do táxon estudado

9. No bairro ou local onde você mora é notório a presença de insetos?
( )Sim ( )Não

10. Quando você vê um inseto, qual é a sua sensação ou o que eles lhe provocam?

( ) Medo ( ) Nojo ( ) Curiosidade ( ) Beleza ( ) Outro: _____

11. Você acha que os insetos podem trazer benefícios ao ser humano?

( ) Sim. Qual(is)?_____
_____
_____

( ) Não. Por qual(is) motivo(s)?_____
_____
_____

12. Você acha que os insetos podem causar danos ao ser humano?

( ) Sim. Qual(is)? _____
_____
_____

( ) Não. Por qual(is) motivo(s)?_____
_____
_____

13. Qual é a importância dos insetos para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas?
_____
_____
_____

14. De onde vem seu conhecimento sobre os insetos?

( ) Escola ( ) Livros ( ) Revistas ( ) Televisão ( ) Internet ( ) Contato com as pessoas
( ) Outros: _____

15. Na disciplina de Biologia é importante o estudo dos insetos?

( ) Sim. Por quê? _____
_____.

( ) Não. Por quê? _____
_____.

Questões relacionadas aos conteúdos atitudinais

16. Você acha que o uso de agrotóxicos na agricultura pode afetar a comunidade de insetos da região que foi utilizada esse produto?

( ) Sim. Por quê? _____
_____.

( ) Não. Por quê? _____
_____.

17. Com base na questão anterior, responda:
Você concorda com a liberação e utilização de mais agrotóxicos no Brasil a ser utilizado na agricultura de uma determinada região?

( ) Sim. Por quê? _____
_____.

( ) Não. Por quê? _____
_____.

Questão relacionada as estratégias didáticas para trabalhar a temática

18. Você acha que se trabalharmos nas aulas de Biologia com atividades diversificadas e investigativas que incluem atividades práticas, de campo e laboratoriais facilitaria/facilitou o aprendizado a respeito dos insetos?

( ) Sim. Por quê?_____
_____
_____

( ) Não. Por quê? _____

Agradecemos à colaboração!

APÊNDICE B

ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE

Aspectos a serem observados de acordo com cada momento do planejamento de atividades:

INTERAÇÃO ENTRE ALUNO – CONTEÚDO

- ✓ Qual conteúdo conceitual está sendo trabalhado?
- ✓ A atividade valoriza o conhecimento prévio do aluno?
- ✓ Qual o questionamento norteador da atividade?
- ✓ A atividade partiu de um problema dado pela professora a partir da contextualização inicial do tema?
- ✓ As atividades e os problemas propostos são desafiadores e proveitosos para todos os alunos?
- ✓ A metodologia utilizada em sala de aula contempla atividades investigativas? De que forma?
- ✓ Os materiais disponibilizados pela professora são suficientes para os alunos obter as informações necessárias à resolução do problema? Quais as fontes utilizadas pelos alunos para obterem as informações?
- ✓ Os alunos se mostram motivados em resolver o problema proposto?
- ✓ Os estudantes vão em busca das respostas aos questionamentos propostos pela atividade?
- ✓ O que mais chama a atenção dos alunos na atividade?
- ✓ Como se dá a aprendizagem de conteúdos procedimentais?

INTERAÇÃO ALUNO-ALUNO

- ✓ Os trabalhos em grupos são facilmente desenvolvidos?
- ✓ Observa-se interação e aprendizagem colaborativa entre eles?
- ✓ Há interações discursivas e discussão mútua para resolver o problema proposto?
- ✓ Como os estudantes se comportam durante a realização das atividades?
- ✓ Quais as habilidades estão sendo desenvolvidas na interação com os colegas?
- ✓ Quais os principais avanços apresentados na aprendizagem do conteúdo?
- ✓ Quais as principais dificuldades apresentadas na aprendizagem do conteúdo?

- ✓ A atividade favorece a aprendizagem de conteúdos atitudinais? De que forma?

INTERAÇÃO PROFESSOR-ALUNO

- ✓ As hipóteses e os erros que surgem são levados em consideração para a elaboração de novos problemas?
- ✓ As dúvidas individuais são socializadas e usadas como oportunidades de aprendizagem para toda a turma?
- ✓ Há dificuldades em atender a demanda de todos os grupos?

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

- ✓ O aluno foi avaliado continuamente?
- ✓ O quanto participaram da aula e o quanto contribuíram para que as ideias fossem discutidas?

APÊNDICE C

ATIVIDADE COM O TEMA: “OS INSETOS E SUAS DIFERENTES BOCAS”.

Estudante S31

ATIVIDADE 02

Cada inseto tem suas diferenças, e uma delas é o tipo de aparelho bucal. Os apêndices bucais podem apresentar inúmeras modificações, que possibilitam grande variedade de hábitos alimentares, ou seja, para cada tipo de alimento há um tipo de aparelho. Esses aparelhos são classificados em lambedor, mastigador, sugador e picador sugador.

Com base na observação das figuras de **1-4** qual seria o provável hábito alimentar desses insetos? Este hábito alimentar pode está associado a algum aspecto negativo ou benéfico para o homem? Por quê? Que papel ele estaria desempenhando nesse ambiente?

1 Polinizador, pois suga o néctar das flores. Esse hábito é benéfico, pois os insetos vão ajudando ao homem na polinização. Polinizar as outras flores.

2 Herbívoros, pois se alimenta direto da folhas. Ele nem é benéfico, nem negativo, pois não interfere em nada ao ser humano.

3 Polinizador, pois tem a capacidade de sugar o néctar das flores.

4 Hematófagos, pois se alimenta de sangue de seus hospedeiros. Esse hábito é negativo, pois gera no organismo do hospedeiro doenças, na qual pode levar até a morte.

Estudante S6

ATIVIDADE 02

É muito interessante esse "os insetos e suas diferenças bocais". Pois não é como nós humanos que temos apenas uma boca pra mastigar algo. Já os insetos possuem 4 tipos de aparelhos bucais, como lambedor que tem como exemplo a abelha que "lambe". Sugador temos a borboleta que suga através de um néctar. Temos também o picador sugador, o barbeiro pica alguma parte do nosso corpo e suga o sangue, sendo vetor de doenças. Por último o mastigador que junto deles temos o gafanhoto, que como o próprio nome diz "mastiga" para se alimentar.

Com base na observação das figuras de **1-4** qual seria o provável hábito alimentar desses insetos? Este hábito alimentar pode está associado a algum aspecto negativo ou benéfico para o homem? Por quê? Que papel ele estaria desempenhando nesse ambiente?

1 Polinizador pois pega o néctar. Este hábito é benéfico para o homem, pois está ajudando na polinização. O papel dele é polinizar

2 Herbívoros, se alimentam direto das folhas. Pra mim não traz aspecto negativo para o homem, pois não traz diferença pra mim seus hábitos

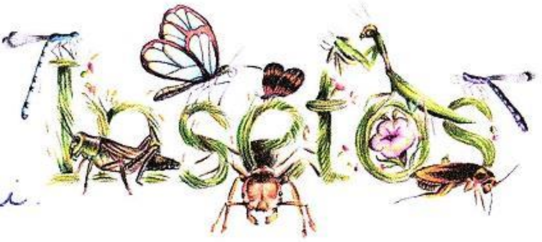
3 Polinizador, com o seu aparelho bucal vai sugar o néctar até onde tiver. Não tem nem uma diferença para o homem. Será o sugador.

4 Se alimenta de sangue através do seu aparelho bucal. Será um aspecto negativo, pois será um vetor que traz doença.

APÊNDICE D

ATIVIDADE “AGORA É A VEZ DO SEU GRUPO”

Equipe: Jonieli Candido,
Diêgo Diniz,
Anareza
Erika, Mª Aparecida.
Geovani



ATIVIDADE 04

Vamos montar um mural na escola cujo tema será **"Os insetos"?** Precisamos da ajuda do seu grupo para compor o mural. Cada grupo receberá um tópico diferente para representar no mural.

O seu tópico será:

"QUEM SÃO OS INSETOS?"

Discuta com os colegas do grupo os principais pontos a serem levantados para compor o mural. Para ajudar no que será colocado pense na seguinte questão "Por que os insetos são tão biodiversos e abundantes no planeta em relação aos outros animais?".

Além de pontos importantes sobre o tópico, vocês podem sugerir a inclusão de imagens (fotos, desenhos, pinturas) e o que eles devem representar.

Agora é a vez do seu grupo...

• Os insetos pertencem ao reino animal e ao Filo Arthropoda.
• Possuem corpo dividido em: cabeça, tórax e abdômem.
• Possui diversos tipos de aparelho bucal, adaptado ao tipo de alimento consumido.
• na cabeça há um par de antenas sensoriais (capta cheiro).
• Dois grandes olhos compostos.
• no Tórax possui três pares de patas articuladas.

COMPARTILHE NO MURAL OS PRINCIPAIS PONTOS LEVANTADOS PELO SEU GRUPO

Grupo: Guilherme Balbino, Felipe Leite, Wesley Sales, Guilherme Granjeiro, Guilherme França, Victor José e Thancio Alves.

ATIVIDADE 04

Vamos montar um mural na escola cujo tema será "Os insetos"? Precisamos da ajuda do seu grupo para compor o mural. Cada grupo receberá um tópico diferente para representar no mural.

O seu tópico será:

"INSETOS COMO POLINIZADORES E DISPERSORES DE SEMENTES"

Discuta com os colegas do grupo os principais pontos a serem levantados para compor o mural. Além de frases importantes sobre o tópico, vocês podem sugerir a inclusão de imagens (fotos, desenhos, pinturas) e o que eles devem representar e citar exemplos.

Agora é a vez do seu grupo...

- Podem atuar como polinizadores e são essenciais para a manutenção tanto das plantas, como dos seres que dependem delas;
- São responsáveis pela reprodução das plantas que possuem flores;
- Agente polinizador é quem carrega o grão de pólen de uma flor a outra da mesma espécie. Ex: abelhas, borboletas, etc;
- Esses insetos são atraídos pela coloração vistosa das flores e seu odor característico;
- Outros atuam como dispersores de sementes o que facilita a perpetuação da espécie. Ex: formigas;

COMPARTILHE NO MURAL OS PRINCIPAIS PONTOS LEVANTADOS PELO SEU GRUPO

Equipe: Alycia, Jardel, Maria Beatriz e João Victor - 2º ano "A".

ATIVIDADE 04

Vamos montar um mural na escola cujo tema será "Os insetos"? Precisamos da ajuda do seu grupo para compor o mural. Cada grupo receberá um tópico diferente para representar no mural.

O seu tópico será:

"INSETOS COMO AGENTES IMPORTANTES NA FORMAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DO SOLO E COMO PRODUTORES DE SUBSTÂNCIAS ÚTEIS"

Discuta com os colegas do grupo os principais pontos a serem levantados para compor o mural. Além de frases importantes sobre o tópico, vocês podem sugerir a inclusão de imagens (fotos, desenhos, pinturas) e o que eles devem representar e citar exemplos.

Agora é a vez do seu grupo...

- Alguns insetos podem atuar como decompositores, ajudando a degradar restos orgânicos e liberando nutrientes no solo. Exemplo: besouro rola-bosta (fato); lupins (fatos); formigas (fatos)
- Outros são produtores de substâncias uteis ao homem, como: Abelha → produção de mel, geleia real, cera e propólis; Bicho-da-seda → produção da seda (fatos)
- Curiosidade: Qual é a importância do cupim? Atuam como decompositores, pois se alimentam de material celulósico, pois constroem uma extensa rede de minhas e túneis no solo, em função de suas necessidades de busca de alimento, proteção e controle ambiental.

COMPARTILHE NO MURAL OS PRINCIPAIS PONTOS LEVANTADOS PELO SEU GRUPO

Alunas: Kaline Fales, Cecília Alves, Fernanda Targino, Nadhine, Maria Gabriela, Gabrielly Machado.
2° A

ATIVIDADE 04

Vamos montar um mural na escola cujo tema será "Os insetos"? Precisamos da ajuda do seu grupo para compor o mural. Cada grupo receberá um tópico diferente para representar no mural.

O seu tópico será:

"INSETOS COMO TRANSMISSORES DE DOENÇAS"

Discuta com os colegas do grupo os principais pontos a serem levantados para compor o mural. Além de frases importantes sobre o tópico, vocês podem sugerir a inclusão de imagens (fotos, desenhos, pinturas) e o que eles devem representar e citar exemplos.

Agora é a vez do seu grupo...

Apesar uma pequena parcela de insetos é representada por transmissores de doenças.

Esses causam cerca de um milhão de morte anualmente. Muitos são hematófagos que ingerem micro-organismos causadores de doenças e os injeta em um novo hospedeiro.

Dos transmissores existem os mosquitos: Aedes que transmite Chicungunya, dengue, febre amarela e zika, Anopheles da (malária) Culex (filariose linfática), Flebotomíneos (leishmaniose), barbeiro (doença de Chagas), moscas tsé-tsé (doença do sono), pulgas (peste) e moscas piritas (oncocercose).

Muitas das doenças podem ser evitadas com métodos de prevenção como telas de proteção, repelentes, não deixar água parada, etc.

COMPARTILHE NO MURAL OS PRINCIPAIS PONTOS LEVANTADOS PELO SEU GRUPO

Daniel, Jaqueline, Washington, Pedro Igor, Matheus, anderson

ATIVIDADE 04

Vamos montar um mural na escola cujo tema será "Os insetos"? Precisamos da ajuda do seu grupo para compor o mural. Cada grupo receberá um tópico diferente para representar no mural.

O seu tópico será:

"INSETOS COMO PRAGAS AGRÍCOLAS"

Discuta com os colegas do grupo os principais pontos a serem levantados para compor o mural. Além de frases importantes sobre o tópico, vocês podem sugerir a inclusão de imagens (fotos, desenhos, pinturas) e o que eles devem representar e citar exemplos.

Agora é a vez do seu grupo...

Insetos como Pragas Prejudicam a produção agrícola Reduzindo a ganho da lavoura. Prejudicando os Agricultores e por sua vez usando agrotóxico para acabar com os insetos e por sua vez Prejudicando os alimentos:

Há insetos que destroem plantações como a população de gafanhotos, broca da cana, formigas cortadeiras, lagartas desfolhadoras.

COMPARTILHE NO MURAL OS PRINCIPAIS PONTOS LEVANTADOS PELO SEU GRUPO

APÊNDICE E

PRODUTO – SEQUÊNCIA DIDÁTICA: USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE ENTOMOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

Sequência didática:

USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE ENTOMOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

AUTORES

Silvia Cavalcanti Leal é professora de Biologia na rede estadual de ensino há 10 anos. É Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e Bacharela em Farmácia pela mesma universidade. É mestre em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO/UFPB). Possui experiência na área de Bioquímica e em ensino de Biologia no Ensino Médio.

Alessandre Pereira Colavite é Biólogo e professor da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). É bacharel e licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos, e Mestre e Doutor em Ciências Biológicas (Entomologia) pela Universidade Federal do Paraná. Possui experiência em Taxonomia e Sistemática de Insecta, com ênfase em Diptera. Atualmente, é professor do PROFBIO/UFPB.

Maria de Fátima Camarotti atualmente, é professora da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e Coordenadora do PROFBIO. É Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Paraíba. É Mestre em Fitossanidade (Entomologia Agrícola) pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e Doutora em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade Federa da Paraíba. Possui experiência em Ensino de Ciências e Biologia, Educação Ambiental e formação de professor.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO..... 5

MOMENTO I: aprendendo sobre a classificação e características dos artrópodes 6
Objetivos 6
Habilidade contemplada na BNCC 6
Aspectos metodológicos..... 6
Questão norteadora..... 7
Atividade 01: Quem são os artrópodes?..... 7
Imagens de animais 8
Características de cada classe 14

MOMENTO II: aprendendo sobre o desenvolvimento, habitat e hábito de vida dos insetos 16
Objetivos..... 16
Habilidades contempladas na BNCC 16
Aspectos metodológicos 16
Questão norteadora 17
Atividade 02: Desenvolvimento, habitat e hábito de vida dos insetos 17
Fichas de insetos 20
Imagens de possíveis ambientes e hábitos de vida dos insetos 30

MOMENTO III: aprendendo sobre os aparelhos bucais encontrados em insetos..... 35
Objetivos..... 35
Aspectos metodológicos..... 35
Questão norteadora..... 35
Atividade 03: Classificando os diferentes tipos de aparelhos bucais dos insetos..... 37
Atividade 3.1: Aparelhos bucais encontrados em insetos..... 41

MOMENTO IV: aprendendo sobre a importância ecológica dos insetos 43
Objetivos 43
Competência Específica do BNCC 43
Habilidade contemplada na BNCC 44
Atividade 04: Roteiro para aula de campo..... 44
Questões norteadoras..... 45

MOMENTO V: reconhecendo um inseto: morfologia externa e comportamento dos insetos..... 47
Objetivos..... 47
Competência geral da BNCC 47
Aspectos metodológicos..... 47
Questão norteadora..... 48
Atividade 05: Quem sou eu? 49

MOMENTO VI: relações entre insetos e outros organismos..... 50
Objetivos..... 50
Habilidades contempladas na BNCC 50
Aspectos metodológicos..... 51
Questão norteadora..... 51
Atividade 06: Agora é a vez do seu grupo 54

CONSIDERAÇÕES FINAIS 56

REFERÊNCIAS 57

APRESENTAÇÃO

Caro(a) colega professor(a),

a sequência didática "Uso de metodologias ativas no ensino de Entomologia no Ensino Médio" foi elaborada com muito carinho e construída com o objetivo de servir de recurso didático que poderá auxiliar sua prática docente, mediante a sugestão de atividades didático-pedagógicas sequenciais e interdependentes.

Tem por finalidade, ainda, aprimorar o ensino sobre Entomologia no Ensino Médio a partir da utilização de metodologias ativas, facilitando, assim, o processo de ensino-aprendizagem do tema por meio de atividades que promovem o protagonismo do estudante e a aprendizagem colaborativa.

Assim, as atividades sugeridas podem ser aplicadas por quaisquer professores de Biologia que tenham acesso a este material. Poderão ser aplicadas na forma de um projeto, ou poderão servir de inspiração ao serem adaptadas quanto às metodologias utilizadas e à dinâmica pedagógica, de acordo com a sua realidade, bem como, aprimorá-las com a finalidade de melhorar a qualidade do ensino de Entomologia.

As metodologias aqui utilizadas promovem um ensino investigativo e contextualizado ao sugerir o estudo dos insetos da região em que residem os estudantes, aproximando o tema do seu cotidiano, valorizando o conhecimento prévio a partir de questões norteadoras, para assim promover a participação dos estudantes ao iniciar a abordagem do tema.

A construção do conhecimento científico sobre os insetos se dá através de atividades que incentivam a investigação, a resolução de problemas em grupos, as interações discursivas, a aprendizagem colaborativa e a comunicação do que vier a ser aprendido e realizado, assim como ocorre na ciência, contribuindo, dessa forma, para a construção e divulgação do conhecimento científico sobre os insetos de forma motivadora e interativa.

MOMENTO I: aprendendo sobre a classificação e características dos artrópodes

Duração: 2 aulas de 45 minutos cada

Objetivos

- Promover o ensino investigativo por meio de uma situação-problema;
- Apreciar a vida em sua diversidade;
- Reconhecer os artrópodes dentro da diversidade presente no Reino Animalia;
- Classificar os artrópodes com base nas características observadas;
- Compreender porque os artrópodes são os animais mais diversos no planeta;
- Conhecer os caracteres morfológicos e sua função nos principais grupos de artrópodes.

Habilidade contemplada na BNCC

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

Importante: no momento I e II apesar das habilidades da BNCC ser voltadas para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental, essa habilidade pode ser trabalhada, juntamente com outras habilidades para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio, contempladas nas atividades descritas adiante.

Aspectos metodológicos

1ª e 2ª aula: : Tem por finalidade estudar os artrópodes através de uma atividade prática, que pode iniciar-se com um levantamento prévio acerca do imaginário que os estudantes têm da diversidade de animais. Nesse primeiro momento, pode-se iniciar a discussão do tema a partir do seguinte questionamento:

Questão norteadora:

"Quem são os artrópodes? Por que eles são os animais mais diversos e abundantes no planeta em que vivemos?"

ATIVIDADE 01

QUEM SÃO OS ARTRÓPODES?

INSTRUÇÕES PARA REALIZAR A ATIVIDADE:

1ª etapa: O(a) professor(a) deverá entregar a cada grupo de estudantes um material contendo diversas imagens de animais pertencentes a diferentes filos e orientá-los a recortá-las e selecionar apenas as imagens dos artrópodes.

SUGESTÕES

Aqueles espécimes que porventura suscitem dúvidas quanto a sua classificação, pode-se sugerir aos estudantes consultar o capítulo indicado no livro didático ou o a internet do smartphone pessoal para pesquisa.

Se a turma for numerosa, sugere-se organizá-la em grupos de cinco estudantes.

IMAGENS DE ANIMAIS

OBSERVAÇÃO

Professor(a), chame a atenção dos estudantes para o fato de que as imagens dos animais não estão de acordo com as dimensões reais aproximadas, ou seja, não obedecem a uma escala de tamanho.

2ª etapa: após o primeiro momento da atividade, deverá ser entregue a cada grupo de estudantes quatro folhas, cada uma delas deve conter quadros com o título **"Quem são os artrópodes?"**. Cada quadro representará uma classe do filo Arthropoda, enquanto outra folha recebida à parte, deverá conter informações e as características morfológicas individuais de cada classe, separadamente.

INSTRUÇÕES PARA REALIZAR A ATIVIDADE:

Os estudantes deverão selecionar apenas as imagens dos artrópodes, e em seguida procederá a identificação e colagem das imagens em cada quadro referente a uma classe do filo Arthropoda, selecionando e colando também as informações referentes às características morfológicas apresentadas por cada uma delas.

ATIVIDADE 01

QUEM SÃO OS ARTRÓPODES?

	REPRESENTANTES - CLASSE INSECTA
	CARACTERÍSTICAS

SUGESTÕES

Professor(a): para cada classe do filo Arthropoda (classe Insecta, Crustacea, Arachnida, Diplopoda e Chilopoda) elaborar um quadro como o representado acima, na qual deverão constar as imagens, informações e características apresentadas por cada classe que serão selecionadas por cada equipe.

Após as associações, discuta com a turma a atividade realizada, questione porque alguns animais foram classificados naquela classe, para que assim os estudantes tomem consciência do que fizeram. É essencial que o professor conduza uma discussão com toda a turma para ouvir o que foi feito, como foi feito e o porquê daquele jeito ter dado certo.

CARACTERÍSTICAS DE CADA CLASSE

O cefalotórax é quase sempre recoberto por uma carapaça, formada pela expansão lateral da cutícula, geralmente enrijecida devido à presença de sais de cálcio.

Na parte anterior do cefalotórax, há um par de quelíceras (que em alguns representantes serve para injetar peçonha na presa) e os pedipalpos (apêndices sensoriais ou preensores). Não há antenas nem mandíbulas. No cefalotórax há quatro pares de pernas.

Geralmente, o corpo divide-se em cefalotórax e abdome. No cefalotórax há: dois pares de antenas, um par de mandíbulas e dois pares de maxilas, além de outros apêndices para manipular o alimento. A maioria dos apêndices é birramosa.

No tórax, encontram-se três pares de pernas e, na maioria das espécies, dois pares de asas. Nas laterais do abdome, há pequenos orifícios, os espiráculos, que são aberturas do sistema respiratório. No último segmento abdominal das fêmeas, encontra-se o ovipositor, estrutura relacionada à reprodução.

Os vários tipos de aparelho bucal presentes neste grupo estão relacionados com a alimentação. Alguns representantes apresentam o tipo sugador, que lhes permite desenrolar a tromba até o fundo da flor, onde está o néctar. Outros possuem o tipo picador-sugador, próprio para sugar a seiva de vegetais. Outros possuem o tipo triturador ou mastigador e outros apresentam o tipo lambedor, que absorve o alimento depois de dissolvê-lo com secreções salivares.

Na cabeça encontram-se um par de antenas. O aparelho bucal consiste em um par de mandíbulas e um ou dois pares de maxilas. O tronco do animal é formado por um número variável de segmentos que depende da espécie. Os segmentos do tronco apresentam um par de pernas, com exceção do primeiro (imediatamente após a cabeça), onde o par de apêndices é modificado.

Corpo dividido em cefalotórax e abdome. Em alguns representantes, porém, essas partes se fundem e em outros, a parte posterior do abdome forma uma cauda como um aguilhão, que injeta peçonha.

Apresenta o corpo dividido em duas partes: prossoma, que apresenta seis pares de apêndices: duas quelíceras, dois pedipalpos, quatro pares de pernas e opistossoma sem apêndices. Somente os ácaros têm o corpo compacto, isto é sem separação entre prossoma e opistossoma e em geral sem segmentação.

Na cabeça, esses animais têm um par de antenas, um par de mandíbulas e um par de maxilas. O número de segmentos do tronco varia com a espécie. Com exceção dos quatro primeiros, cada segmento corporal apresenta dois pares de pernas.

MOMENTO II: aprendendo sobre o desenvolvimento, habitat e hábito de vida dos insetos

Duração: 3 aulas de 45 minutos cada

Objetivos

- Caracterizar os diferentes tipos de desenvolvimento dos insetos;
- Associar as fases de desenvolvimento a ambientes e hábitos de vida dos insetos;
- Abordar as características que tornam os insetos um dos animais mais adaptados à sobrevivência no planeta de forma dinâmica e interativa;

Habilidades contempladas na BNCC

(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.

Aspectos metodológicos

3º aula: Essa aula será expositiva e dialogada utilizando-se de uma apresentação de *slides* sobre os tipos de desenvolvimento dos insetos, seus hábitos de vida e a importância ecológica dos mesmos.

4ª e 5ª aulas: nestas aulas, serão realizadas uma atividade prática que consiste em resolver uma situação problema, na qual os estudantes, organizados em grupos, deverão fazer uma associação entre fichas contendo informações sobre os insetos, bem como associar tais fichas com imagens de possíveis ambientes onde os insetos podem ser encontrados e com imagens representativas de seus hábitos de vida.

A atividade prática poderá ser iniciada com um levantamento prévio acerca do conhecimento que os estudantes têm, partindo-se da seguinte questão:

Questão norteadora:

"Onde vivem os insetos? De que forma é possível a estes animais distribuírem-se em ambientes tão diferenciados?"

ATIVIDADE 02

Desenvolvimento, hábitat e hábito de vida dos insetos

INSTRUÇÕES PARA REALIZAR A ATIVIDADE:

1ª etapa: após o/a professor(a) incentivar os estudantes a participarem da aula com suas opiniões referentes ao questionamento acima, deverá entregar a cada grupo um material contendo trinta e oito fichas com as seguintes informações:

FICHAS COM AS SEGUINTES INFORMAÇÕES:

- Imagem do inseto
- Seu nome popular
- Ordem
- Tipo de metamorfose e o estágio de vida

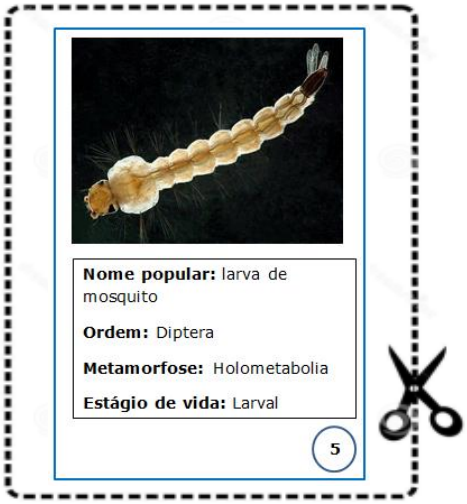
➢ Imagens de possíveis ambientes e hábitos de vida.

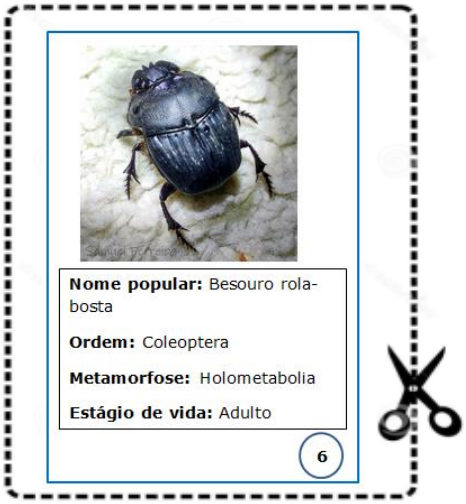
SUGESTÕES

Para a realização desta atividade, recomenda-se a divisão da turma em grupos.

O(a) professor(a) organizará a turma em grupos com igual número de estudantes da atividade anterior.

2ª etapa: o(a) professor(a) deverá orientar os estudantes a recortar as fichas e imagens. Neste momento eles consequentemente se atentarão aos dados contidos nas fichas como também observarão as imagens. Após isso, o(a) professor(a) então solicita que cada grupo associe as fichas contendo as fases de desenvolvimento e informações sobre os insetos a imagens representativas de ambientes e hábitos de vida dos insetos.

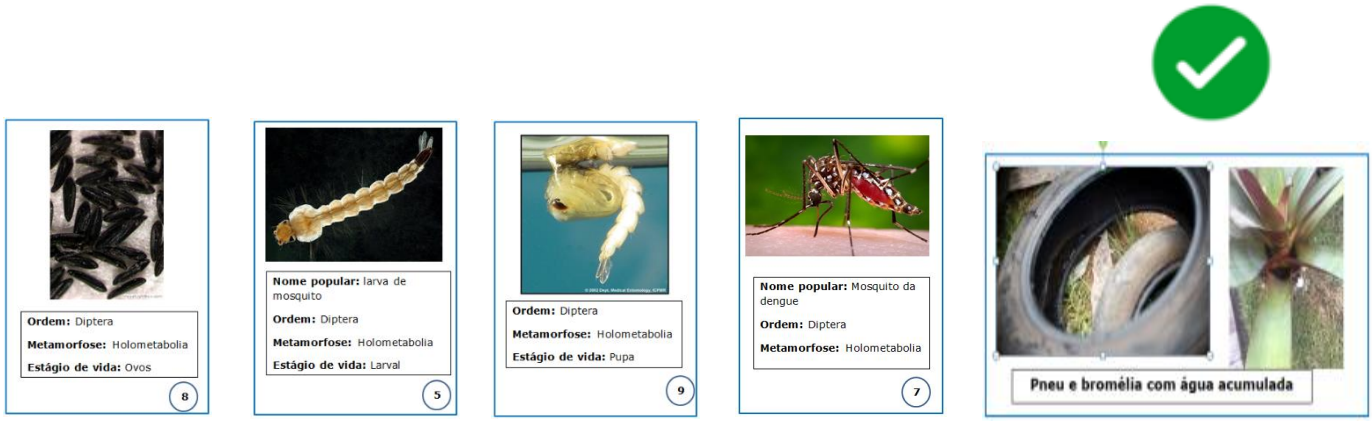




IMPORTANTE

Informe que caso cada equipe apresente dúvidas poderá chamar o(a) professor(a) para tentar ajudar a saná-las. Nesse processo, o professor é o mediador e poderá incentivar a participação dos estudantes na construção de seu aprendizado favorecendo um ambiente de colaboração e discussão mútua.

3ª etapa: após aproximadamente 20 minutos do início da atividade, o(a) professor(a) deverá passar em cada equipe e discutir com os estudantes os respectivos erros e acertos nas associações, buscando sempre contextualizar com aquilo que eles observam na natureza.



IMPORTANTE

O exemplo acima representa uma associação de fichas, envolvendo o ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*, com uma imagem representativa do seu hábito de vida. Outras associações poderão ser realizadas pelos estudantes, de acordo com as trinta e oito fichas e com as imagens de possíveis ambientes e hábitos de vida dos insetos, que estão disponibilizadas na página seguinte.

ATIVIDADE 02

FICHAS DE INSETOS

Nome popular: besouro

Ordem: Coleoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Adulto

1

Nome popular: larva de besouro

Ordem: Coleoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Larval

2

OBS. IMAGENS UTILIZADAS EXCLUSIVAMENTE PARA FINS ACADÊMICOS

Nome popular: mosca-varejeira

Ordem: Diptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Adulto

3

Nome popular: Tatuarana

Ordem: Lepidoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Larval

4

Nome popular: larva de mosquito

Ordem: Diptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Larval

5

Nome popular: Besouro rola-bosta

Ordem: Coleoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Adulto

6

Nome popular: Mosquito da dengue

Ordem: Diptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Adulto

7

Ordem: Diptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Ovos

8

Ordem: Diptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Pupa

9

Nome popular: Besouro-tigre

Ordem: Coleoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Adulto

10

Nome popular: Barata

Ordem: Blattodea

Metamorfose: Hemimetabolia

Estágio de vida: Adulto

11

Nome popular: Berne

Ordem: Diptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Larval

12

Nome popular: Formiga

Ordem: Hymenoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Adulto

13

Nome popular: Larva de formiga

Ordem: Hymenoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Larval

14

Nome popular: Borboleta

Ordem: Lepidoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Adulto

15

Nome popular: casulo de borboleta

Ordem: Lepidoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Jovem

16

Nome popular: Abelha

Ordem: Hymenoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: adulto

17

Nome popular: Larva de abelha

Ordem: Hymenoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Larval

18

Nome popular: Borboleta

Ordem: Lepidoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Jovem

19

Nome popular: Gafanhoto

Ordem: Orthoptera

Metamorfose: Hemimetabolia

Estágio de vida: Jovem

20

Nome popular: Piolho

Ordem: Phthiraptera

Metamorfose: Hemimetabolia

Estágio de vida: Adulto

21

Nome popular: Pulga

Ordem: Siphonaptera

Metamorfose: Hemimetabolia

Estágio de vida: Adulto

22

Nome popular: Pulgão verde

Ordem: Hemiptera

Metamorfose: Hemimetabolia

Estágio de vida: Adulto

23

Nome popular: Pulgão

Ordem: Hemiptera

Metamorfose: Hemimetabolia

Estágio de vida: Jovem

24

Nome popular: Libélula

Ordem: Odonata

Metamorfose: Hemimetabolia

Estágio de vida: Adulto

25

Nome popular: Louva-a-deus

Ordem: Mantodea

Metamorfose: Hemimetabolia

Estágio de vida: Adulto

26

Nome popular: Mosca

Ordem: Diptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Adulto

27

Nome popular: Larva de besouro

Ordem: Coleoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Larval

28

Nome popular: Mamangava

Ordem: Hymenoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Adulto

29

Nome popular: Gafanhoto

Ordem: Orthoptera

Metamorfose: Hemimetabolia

Estágio de vida: Adulto

30

Nome popular: Maribondo

Ordem: Hymenoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Adulto

31

Nome popular: Cupim

Ordem: Isoptera

Metamorfose: Hemimetabolia

Estágio de vida: Adulto

32

Nome popular: percervejo/maria-fedida

Ordem: Hemyptera

Metamorfose: Hemimetabolia

Estágio de vida: Adulto

33

Nome popular: mariposa

Ordem: Lepidoptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Adulto

34

Nome popular: Bigato

Ordem: Diptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: larval

35

Nome popular: Bicho-pau

Ordem: Phasmatodea

Metamorfose: Hemimetabolia

Estágio de vida: Adulto

36

Nome popular: Barbeiro

Ordem: Hemiptera

Metamorfose: Hemimetabolia

Estágio de vida: Adulto

37

Nome popular: Biriguí

Ordem: Diptera

Metamorfose: Holometabolia

Estágio de vida: Adulto

38

IMAGENS DE POSSÍVEIS AMBIENTES E HÁBITOS DE VIDA DOS INSETOS

Flor do maracujá da espécie

Esterco

Cachorro de rua

Cupinzeiro

Gramíneas

Lixo orgânico

Colmeia

Formigueiro

CASA DE PAU A PIQUE

Flores do hibisco

Animal morto

Folha

Couro cabeludo de uma mulher

Lago do Pantanal

Tronco de árvore

Carne

Pneu e bromélia com água acumulada

Homem

MOMENTO III: aprendendo sobre os aparelhos bucais encontrados em insetos

Duração: 2 aulas de 45 minutos cada

Objetivos

- Conhecer e observar as características dos diferentes tipos de aparelhos bucais encontrados nos insetos;
- Relacionar hábito alimentar e aparelho bucal dos insetos;
- Classificar os aparelhos bucais de acordo com as imagens observadas;

Aspectos metodológicos

6ª e 7ª aula: Sugere-se a divisão da turma nos mesmos grupos das atividades anteriores. Pode-se iniciar a aula partindo-se da seguinte questão:

Questão norteadora:

"Como é a boca dos insetos? São todas iguais?"

O (a) professor(a) incentivará os estudantes a expressarem suas opiniões acerca do questionamento acima e após esse momento inicial entregará a cada grupo 2 tabelas com o nome dos diferentes tipos de aparelhos bucais que podem ser encontrados nos insetos e 2 folhas contendo imagens evidenciando o aparelho bucal de alguns insetos.

DICA

Os estudantes deverão cortar as imagens e pesquisar informações no livro didático ou utilizar a internet do smartphone pessoal para pesquisar o hábito alimentar e alguns comportamentos dos insetos.

INSTRUÇÕES PARA REALIZAR A ATIVIDADE:

Com base nas informações pesquisadas, os estudantes deverão associar as imagens dos insetos que evidenciam seus aparelhos bucais, com o tipo de aparelho bucal que o inseto possui colando as imagens no respectivo tipo de aparelho bucal indicado na tabela. Após a realização da atividade o(a) professor(a) deverá passar em cada grupo e discutir com os estudantes os respectivos erros e acertos nas associações, incentivando a participação dos mesmos e buscando sempre contextualizar com aquilo que eles observam na natureza.

ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

Professor(a), após o primeiro momento da atividade que consiste em uma aprendizagem social e com a finalidade de sistematizar o conhecimento sobre o tema, oriente os estudantes a produzir individualmente um pequeno texto com o seguinte tópico: "*Os insetos e seus diferentes aparelhos bucais*". Dessa forma, os registros escritos consistirão em uma forma de acompanhar o progresso dos estudantes e poderá consistir em um instrumento de aprendizagem sobre o tema.

ATIVIDADE 03

Classificando os diferentes tipos de aparelhos bucais dos insetos

LAMBEDOR			
SUGADOR-MAXILAR			
MASTIGADOR			
PICADOR SUGADOR			

ATIVIDADE 03

Classificando os diferentes tipos de aparelhos bucais dos insetos

			LAMBEDOR
			SUGADOR-MAXILAR
			MASTIGADOR
			PICADOR SUGADOR

Xylocopa frontalis
(mamangava)
2-3 cm

ATIVIDADE 3.1

APARELHOS BUCAIS ENCONTRADOS EM INSETOS

Como visualizamos na atividade anterior, na boca dos insetos podemos perceber diferentes tipos de peças bucais, em conjunto, elas são utilizadas para conseguir diferentes tipos de alimentos. Observe as imagens abaixo:

Figura 1

LAMBEDOR

Figura 2

MASTIGADOR

Figura 3

SUGADOR-MAXILAR

Figura 4

PICADOR-SUGADOR

ATIVIDADE 3.1

Produza um pequeno texto com o seguinte tema: "Os insetos e seus diferentes aparelhos bucais".

Com base na observação das figuras de **1-4** qual seria o provável hábito alimentar desses insetos? Este hábito alimentar pode está associado a algum aspecto negativo ou benéfico para o homem? Por quê? Que papel ele estaria desempenhando nesse ambiente?

1

2

3

4

Momento IV: aprendendo sobre a importância ecológica dos insetos

Duração: a definir de acordo com a realidade do professor

Nesse momento que constitui uma aula de campo, o (a) professor(a), juntamente com os estudantes deverão investigar quais os insetos podem ser encontrados na área escolhida para aula de campo, seus hábitos alimentar e de vida e suas implicações ecológicas.

Objetivos

- Investigar quais insetos podem ser encontrados na área, seus hábitos alimentares e de vida ;
- Compreender a importância ecológica dos insetos para a manutenção do equilíbrio ecológico dos ecossistemas;
- Compreender as implicações ecológicas que o uso de agrotóxicos pode causar aos ecossistemas;

Competência Específica da BNCC

3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidade contemplada na BNCC

(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.

ATIVIDADE 04

Roteiro para aula de campo

Equipe:

Data da coleta:

Como está o clima do local visitado: Calor ( ) Ensolarado ( ) Frio( ) Nublado ( )

O local apresenta diversidade de insetos? ( ) Sim ( ) Não

Inseto coletado (nome popular):

Local onde foi encontrado: ( ) solo ( ) sobre plantas ( ) em pouso nas flores ( ) embaixo de pedras ( ) Outros

Locomoção de acordo com as pernas: ( ) salta, ( ) anda, ( ) voa, ( ) corre, adaptadas para correr, ( ) adaptadas para cavar, ( ) adaptadas para coletar pólen ( ) adaptadas para agarrar presa

Possui asas: ( ) Sim Não ( )

Tipo de aparelho bucal: ( ) sugador-lambedor ( ) sugador-maxilar, ( ) mastigador, ( ) sugador-picador

Hábito alimentar: ( ) fitófagos, ( ) predadores, ( ) saprófagos, ( ) coprófagos ( ) parasitas

Nome do coletor/Método de coleta utilizado:

MATERIAIS NECESSÁRIOS

Redes entomológicas e de varredura, guarda chuva entomológico, álcool 70%, frascos letais e pinça entomológica.

É imprescindível que o professor já tenha elaborado os questionamentos que irão nortear a discussão coletiva do tema na aula de campo, assim como, incentivar um olhar investigativo sobre os insetos. Abaixo disponibilizamos algumas sugestões que podem nortear a discussão.

Questões norteadoras:

"O que aconteceria se os insetos desaparecessem do planeta?"

"Os insetos ao seu entorno servem para que? Qual seria o papel ecológico que eles estão desempenhando nesse ambiente (ecossistema)?"

.

"Ao observar um inseto voando ou em pouso sobre flores de plantas o que podemos inferir sobre seu hábito de vida? Que papel ele estaria desempenhando nesse ambiente? Qual seria a importância dessa relação na manutenção desses ecossistemas?"

"Com base na observação da morfologia desse inseto e no local em que ele foi encontrado o que vocês acham que ele faz nesse ambiente? Qual será seu provável hábito de vida e hábito alimentar?"

"Ao observarmos um mosquito picando uma pessoa qual seria seu provável hábito alimentar? Este hábito alimentar pode estar associado a algum aspecto negativo para o homem? Por quê?"

"Se for utilizado agrotóxicos na agricultura dessa região de que forma a comunidade de insetos e o ecossistema pode ser afetado?"

Prezado professor, fique atento!

Para realizar a coleta dos insetos deve-se submeter seu projeto e pedir autorização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO). Para saber mais acesse o site: https://www.icmbio.gov.br/sisbio/. Disponível em 11/06/2020.

IMPORTANTE LEMBRAR!

- Professor, antes de sair com os estudantes é importante que redija uma autorização aos responsáveis pelos alunos, em caso de serem menores de idade, informe a data da aula, o local, quem será o responsável e como será o deslocamento.
- Se a aula de campo for em um local privado, solicite autorização do proprietário previamente,
- Avise aos estudantes antecipadamente sobre a aula, explicando como ela ocorrerá e os materiais necessários.
- Informe aos estudantes sobre a importância da proteção adequada em relação a vestimentas para a aula de campo, como calça comprida e sapato fechado a fim de se evitar acidentes, a importância do uso de boné ou chapéu, repelente e protetor solar, caso necessário, e os cuidados que deverão ser tomados.
- Informe a diretora escolar sobre a aula de campo. Se necessário solicite um outro profissional para acompanha-lo nessa atividade.

Dê preferência a um local próximo da escola.

MOMENTO V: reconhecendo um inseto: morfologia externa e hábito de vida

Duração: 2 aulas de 45 minutos cada

Objetivos

- Promover o ensino investigativo por meio de uma aula prática sobre os insetos;
- Caracterizar a morfologia externa dos insetos;
- Relacionar morfologia externa com o hábito alimentar e de vida dos insetos;
- Conhecer um pouco da diversidade presente no grupo através da observação externa de alguns dos seus representantes típicos.

Competência geral da BNCC

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

Aspectos metodológicos

8ª e 9ª aula: A fim de realizar esta atividade recomenda-se a divisão da turma nos mesmos grupos. Se a escola disponibilizar de um laboratório poderá ser utilizado esse espaço. Caso não apresente, a atividade poderá ser realizada na própria sala de aula. Para esta atividade, será entregue a cada grupo dois exemplares de insetos coletados e uma lupa para observação dos caracteres morfológicos dos insetos. Concomitantemente, será entregue a atividade "**Quem sou eu?**" a cada grupo de estudantes.

FIQUE DE OLHO

Nesta atividade recomenda-se que os estudantes observem com a lupa os insetos recebidos pelo seu grupo e atentem para as características que aprenderam nas aulas anteriores como divisão do corpo, aparelho bucal, antenas, número e tipo de asas e tipo de pernas.

Na atividade **"Quem sou eu?"** os estudantes irão ajudar os insetos recebidos pelo seu grupo a dar informações sobre estes. O professor(a) poderá fazer a leitura da atividade em voz alta e ressaltar que os insetos podem ter hábitos de vida bem diversos. No decorrer da atividade o professor(a) poderá lançar a seguinte questão a cada grupo individualmente:

Questão norteadora:

"Com base na observação da morfologia externa dos insetos, o que podemos inferir sobre seu provável hábito alimentar e de vida ? Que papel ele estaria desempenhando nos ecossistemas?"

Com este questionamento pretende-se promover a oportunidade de desvendar quais os significados que os estudantes atribuem aos insetos e assim, o professor(a) pode corrigir possíveis equívocos conceituais ou reforçar por meio desta metodologia ativa e das anteriores, os conhecimentos trazidos e construídos ao longo das aulas pelos estudantes. Por fim, cada grupo irá apresentar a atividade **"Quem sou eu?"** para a turma de acordo com os exemplares de insetos recebidos pelo seu grupo. Nesse momento o professor deverá incentivar a discussão e reflexão em sala de aula.

ATIVIDADE 05

Quem sou eu?

Observe com a lupa os insetos recebidos pelo seu grupo. Atente para as características que você aprendeu nas aulas anteriores como divisão do corpo, aparelho bucal, antenas, número e tipo de asas e tipos de pernas.
Se os insetos falassem, o que eles falariam sobre si mesmos? Ajude o inseto recebido pelo seu grupo a dar informações sobre ele mesmo. Lembre-se que os insetos podem ter hábitos de vida bem diversos.

INSETO:

Meu nome popular é: _____.

Sou um animal pertencente ao filo: _____, a classe _____ e a ordem:_____.

Possuo o corpo dividido em: _____.

Na minha cabeça encontramos estruturas como: Que desempenham a função de:
_____
_____
_____

Meu aparelho bucal é do tipo: _____.

Meu provável hábito alimentar é?
_____
_____
_____

Possuo um desenvolvimento do tipo: _____. No meu ciclo de vida tem os estágios de: _____.

Posso estabelecer relação com outro organismo?
( ) SIM. Qual? Como ocorre essa relação?
_____
_____
_____
( ) NÃO.

Sou importante para os ecossistemas, pois:
_____
_____
_____

Uma **curiosidade** sobre mim é
_____
_____

MOMENTO VI: relações entre insetos e outros organismos

Duração: 1ª etapa: 2 aulas de 45 minutos; 2ª etapa: 2 aulas de 45 minutos; 3ª etapa: a definir de acordo com a realidade do professor

Objetivos:

- Oportunizar momentos para ampliação de conhecimentos sobre os insetos com auxílio de textos, pesquisas na internet e confecção de cartazes para montagem de um mural;
- Oferecer a oportunidade de interação, discussão, troca de experiências e realização de atividades em grupo.
- Compreender a importância ecológica, econômica e médica dos insetos através do uso de metodologias ativas em sala de aula;
- Compreender a importância dos insetos na polinização e reprodução das plantas com flores, assim como na dispersão das sementes;

Habilidades contempladas na BNCC

- (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.

- (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 participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

Aspectos metodológicos

1ª etapa:

10ª e 11ª aula: Esta atividade poderá ser realizada na sala de aula com a turma dividida em seis grupos e iniciará com a seguinte questão norteadora que será lançada aos estudantes:

Questão norteadora:

"Como ocorrem a relações entre os insetos e outros organismos? São todas benéficas?"

A participação dos estudantes será o ponto de partida para tratar do tema. Dessa forma, cada grupo de estudantes receberá um tópico diferente para representar em um mural e um texto para auxiliar na pesquisa e discussão entre os integrantes do grupo. Para realização dessa atividade, os estudantes de cada equipe deverão realizar a leitura do texto e discutir entre si os principais pontos a serem levantados para compor o mural.

SUGESTÕES

O(a) professor(a) deverá levar impresso para sala de aula os textos e entregá-los de acordo com o tópico definido para cada equipe, a fim de que os estudantes possam coletar os dados e organizar as informações que constará na atividade que será descrita mais adiante. Os sites em que os textos estão disponíveis para impressão estão indicados na próxima página.

DICA

Professor(a), incentive os alunos a conhecer a versão online do livro "*Insetos: Uma aventura pela Biodiversidade*", que foi elaborado pelo Instituto Oswaldo Cruz para apresentar de forma simples, clara e objetiva o espetacular e curioso universo dos insetos. Para saber mais acesse o site: http://www.ioc.fiocruz.br/livroinsetos/

TÓPICOS QUE DEVERÃO SER ENTREGUES A CADA EQUIPE:

- **Equipe 1.** Quem são os insetos?
- **Equipe 2.** Insetos como polinizadores e dispersores de sementes.
- **Equipe 3.** Insetos como agentes importantes na formação e estruturação do solo
- **Equipe 4.** Insetos como produtores de substâncias úteis.
- **Equipe 5.** Insetos como transmissores ou causadores de doenças
- **Equipe 6.** Insetos como pragas urbanas e agrícolas

SUGESTÕES DE SITES PARA IMPRESSÃO DE ACORDO COM OS TÓPICOS, A FIM DE AUXILIAR NA PESQUISA E DISCUSSÃO DOS GRUPOS:

Quem são os insetos? Disponível em: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/insetos.htm

Insetos como polinizadores e dispersores de sementes. Disponível em: https://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/57polinizadoes.html?download=1079:polinizacao-e-polinizadores.

Insetos como agentes importantes na formação e estruturação do solo. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236686092_A_importancia_da_meso_e_macrofauna_do_solo_na_fertilidade_e_como_biondicadores.

Insetos como transmissores ou causadores de doenças. Disponível em: http://www.academiafarmacia.org.br/AFUPPharma_drLauro.pdf

Insetos como pragas agrícolas. Disponível em: https://docs.ufpr.br/~parasito.florestal/arquivos/origem_praga.pdf

INSTRUÇÕES

Cada equipe receberá a atividade "**Agora é a vez do seu grupo**", de acordo com o tópico definido. Para resolução desta atividade recomenda-se que os estudantes façam a leitura e selecionem com base no texto recebido os pontos importantes sobre o tópico. Além de elencar pontos importantes, os estudantes poderão sugerir a inclusão de imagens, fotos, desenhos, pinturas e o que esses deverão representar.

PRÓXIMA ETAPA

Consistirá na resolução da atividade "**Agora é a vez do seu grupo**", na qual cada equipe após a leitura do texto deverá refletir sobre a pertinência do tema e selecionar as informações que julguem mais relevantes. Para isso, os estudantes deverão ser incentivados a discutirem com os colegas o que é mais importante para compor o cartaz do seu grupo que fará parte do mural, resumindo as informações em pequenos tópicos que sintetizem as principais ideias levantadas pelo grupo sobre o tema em questão. A atividade mencionada encontra-se disponível na página seguinte.

ATIVIDADE 06

Vamos montar um mural na escola cujo tema será "Os insetos". Precisamos da ajuda do seu grupo para compor o mural. Cada grupo receberá um tópico diferente para representar.

O tópico do seu grupo será:

"QUEM SÃO OS INSETOS?"

Discuta com os colegas do grupo os principais pontos a serem levantados para compor o mural. Para ajudar no que será colocado pense na seguinte questão "Por que os insetos são tão diversos e abundantes no planeta em relação aos outros animais?".

Além de pontos importantes sobre o tópico, vocês podem sugerir a inclusão de imagens (fotos, desenhos, pinturas) e o que estas devem representar.

Agora é a vez do seu grupo...

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

COMPARTILHE NO MURAL OS PRINCIPAIS PONTOS LEVANTADOS PELO SEU GRUPO

Após a interação entre os integrantes de cada grupo, um membro de cada um deles fará a exposição para a turma do que foi elencado pelo seu grupo. Ao final da realização da atividade, é interessante que o (a) professor(a), em conjunto com os estudantes, discuta os pontos abordados por cada equipe de formar a socializar o conhecimento.

2ª etapa:

12ª e 13ª aula:

Os integrantes de cada grupo deverão elaborar em conjunto 2 cartazes, que abordem os principais pontos elencados na atividade anterior sobre o tópico do seu grupo. Após a elaboração dos cartazes pelos grupos com a mediação da professora, todos os grupos irão compor em conjunto um mural para expor na escola e socializar para as demais turmas da escola

3º etapa:

Exposição e socialização para as demais turmas da escola do mural confeccionado pelos grupos de estudantes. Nesse momento, cada grupo discutirá os aspectos que abordaram no cartaz. De forma que no final da apresentação teremos uma compreensão integral do tema e a divulgação do conhecimento científico sobre os insetos, assim como ocorre na ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caro(a) colega professor(a),

a sequência didática "Uso de metodologias ativas no ensino de Entomologia no Ensino Médio" foi construída com esforços de professores que, assim como você que se dedicou a ler esse recurso didático, se preocupam com a qualidade do ensino e almejam aprimorar sua prática docente, tornando as aulas mais diversificadas e atrativas aos estudantes.

Dessa forma, desejamos que sejam criadas oportunidades de aprendizagem promovendo a Alfabetização Científica e que o ensino de Biologia se dê de forma investigativa, partindo do cotidiano dos estudantes, evidenciando assim uma prática docente preocupada com um processo de ensino-aprendizagem mais eficiente e que possibilite aos estudantes solucionar problemas e aplicar o conhecimento aprendido nas diversas situações da sua vida que envolvam o conhecimento sobre os insetos.

Portanto, nosso desejo é que esta sequência didática possa contribuir para uma aprendizagem significativa, promovendo a construção do conhecimento científico sobre os insetos a partir do protagonismo dos estudantes, estimulando-os a engajar-se na busca por informações, na investigação e na construção de argumentos. Dessa forma, os estudantes terão um olhar mais curioso e investigativo sobre os insetos, animais que, apesar de pequenos em tamanho, são grandiosos em diversidade e importância ecológica.

E então professor(a), você aplicou esta sequência didática? Fez adaptações? Quais as dificuldades encontradas?

Compartilhe comigo sua experiência!

Contato: silvia.leal.bio@gmail.com

Silvia C. Leal

REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Educação é a Base. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em junho de 2020.

BUZZI, Zundir José. **Entomologia didática**. 6. ed. Curitiba: Ed. UFPR, 2013, 579p.

SILVA, Rosana Louro Ferreira; BARBOSA, Pércia Paiva. **Possibilidades didáticas para o ensino de Zoologia na educação básica**. v. 2, São Paulo : Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2016.

Aparelhos bucais dos insetos. Disponível em: https://novaescola.org.br/plano-de-aula/2194/os-insetos-e-seus-diferentes-aparelhos-bucais. Acesso em 14 de maio de 2020.

IMAGENS UTILIZADAS NA CAPA

https://independente.com.br/wp-content/uploads/2020/01/Insetos-2-1024x782.jpg

https://i0.wp.com/top10mais.org/wp-content/uploads/2018/06/insetos-entre-os-animais-com-mais-pernas.jpg?resize=600%2C337&ssl=1

FONTE DAS IMAGENS DE ANIMAIS:

Banco de imagens e outras fontes de imagens (último acesso em 12/08/2020):
Água viva:
https://pixabay.com/da/photos/under-vandet-vandmand-vand-fisk-3205070/

Anêmona do mar:
https://br.pinterest.com/pin/481181541407761922/

Onychophora:
https://www.flickr.com/photos/26500525@N08/31460498512

Ascidia:
https://www.updateordie.com/wp-content/uploads/2014/01/ascidias.jpg

Platelminto:
http://increible.co/post/estas-10-especies-animales-son-capaces-de-burlar-a-la-muerte-casi-una-eternidad/12120/7

Ácaro:
http://www.clinicadrpauloamaral.com.br/2016/09/11/acaros-e-controle-ambiental/

Anfioxo:
https://lh3.googleusercontent.com/proxy/EoP7RDs9_l48OFAQqjcLbvUXP2uvvgbAFYfW5SafO-0LslooRHDMy3i8dVxY0cmbNV7OOsQ1H9HNnazw6Ky4wBGUA98N4HGUFIAkBpcEP7TynSz-5bWtr5RsdMOE1vHrUyz6OKxNd6pyO_JtdxTgDbAkNgRz06V28ih5XW3J3eEk6EAHj7PjqSXRtzWGVSK5i5bxOjnd5fNNxE06

Avestruz:
https://www.mamaeecia.com.br/wp-content/uploads/avestruz-cara-de-paisagem.jpg

Besouros rinoceronte:
https://cdn.pixabay.com/photo/2016/09/15/22/01/rhinoceros-beetle-1672811_960_720.jpg

Besouro japonês:
https://t4.ftcdn.net/jpg/02/03/48/31/240_F_203483171_PbBmpYDqoyfHu0G7ghnnhEzdvsUWbZVr.jpg

Axolote:
https://i0.wp.com/img.fciencias.com/uploads/2013/02/Axolotl7.jpg?w=760&ssl=1

Bicho-pau:
https://pm1.narvii.com/6423/73c0e10d3c22d9ab2628e200df4f4252d4bc23f0_hq.jpg

Borboleta:
https://cdn.pixabay.com/photo/2018/08/25/17/10/fritillary-butterfly-3630456_960_720.jpg

Camarão:
https://www.blogodorium.com.br/wp-content/uploads/sonhar-com-camarao-o-que-isso-significa.jpg

Caracol:

https://www.insectbye.com.br/wp-content/uploads/2018/07/2018-08-11-caramujo-e-caracol-caramujo-africano.jpg

Caranguejeira:

https://i.pinimg.com/236x/ee/5b/1f/ee5b1f837a6ef8a6c384ce4a9db84ce0.jpg

Carrapato:

https://f088b146830a59b5.cdn.gocache.net/uploads/noticias/2020/03/10/20bu1b8sze4gw.jpg

Anfisbênia/Cecília:

https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSXzqOvrq25Xj2K0TVDpgUOzqFWp7YAZo2cert6bo9sC0pUz5c&s

Cobra cega:

https://planetabiologia.com/wp-content/uploads/2016/06/cecilia-cobra-cega.jpg

Lagarto:

https://animais.culturamix.com/blog/wp-content/gallery/lagarto-1-1/Lagarto-2.jpg

Medusa:
https://estaticos.muyinteresante.es/uploads/images/gallery/56cd98e15bafe84c601d5f15/comb.jpg

Piolho de cobra:
https://tudosobrepiolhodecobra.files.wordpress.com/2016/10/foto-de-piolho-de-cobra.jpg?w=348

Escorpião:
https://midia.gruposinos.com.br/_midias/jpg/2019/01/07/escorpiao_amarelo_cit-18190621.jpg

Esponja:
https://lh5.ggpht.com/-GPIbgsJNhWE/UzUSZcg6u0I/AAAAAAAADJw/AY75nL-4iOY/s72-c/PORIFERA-SPONGES_thumb%25255B9%25255D.jpg?imgmax=800

Estrela do Mar:
https://4.bp.blogspot.com/-aJ9s6kd3Kpg/Wso0YiwuyqI/AAAAAAAABhw/Cd7vX3cihCgI1ocJy_hdMvyCZFKtTRp5wCLcBGAs/s1600/1280px-Fromia_monilis_%2528Seastar%2529.jpg

Gafanhoto:
https://i.pinimg.com/236x/a6/6c/44/a66c44a996d46097fcd46bebedd770e8.jpg

Mamangava:
https://1.bp.blogspot.com/-pPf_pAB2NeI/WkfGKcWhqTI/AAAAAAAA0Ag/kmwxP4AtGrgB8J3jm7xg3XOtoml5qU4xwCLcBGAs/s320/Bombus_Soares1.jpg

Besouro-girafa:
https://i0.wp.com/hypescience.com/wp-content/uploads/2017/02/animais-aterrorizantes-reais-12-838x556.jpg

Jacaré-Açu:
https://2.bp.blogspot.com/_j_nu977RNPg/SxWAoiPwTMI/AAAAAAAAAGg/WUsYdCuxgOA/w1200-h630-p-k-no-nu/DSC00946a.jpg

Lacraia:
https://i.pinimg.com/236x/83/d4/d3/83d4d3c53cc875dc082bd59cc245bb8e--centipedes-beetles.jpg

Lagartixa:
https://i1.wp.com/www.construsuldesentupidora.com.br/wp-content/uploads/2018/08/Dedetizadora-Porto-Alegre-44.jpg?fit=300%2C200&ssl=1

Cobra:
https://i.ytimg.com/vi/MWuEWOlThw0/maxresdefault.jpg

Lesma:
https://www.portaldosanimais.com.br/wp-content/uploads/2020/01/Lesma-4-150x150.jpg

Libélula:
https://i2.wp.com/www.resumoescolar.com.br/wp-content/imagens/libelula.jpg?w=840&ssl=1

Lombriga:
https://m.bonde.com.br/img/bondenews/2015/11/img_1_27_5542.webp

Minhoca:
https://classconnection.s3.amazonaws.com/886/flashcards/5064886/jpg/aw040904_361329433097859-144BD858B67195336F2-thumb400.jpg

Mosca:
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQpXKaLh78I_rjH_6rhCptrdGthtjj9uiYAealX5v83h0ZD-oFv&s

Ornitorrinco:
https://upsocl.co/wp-content/uploads/2020/01/s4-2.jpg

Ostra:
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQptSQ_YuDUumqOm7dk7U6CFEm4Io24dNEQPISxQlMCbKAA7DA&s

Ouriço do Mar:
https://p2.trrsf.com/image/fget/cf/940/0/images.terra.com/2013/02/06/ricciomeloneacapocacciaadventuredivingit.jpg

Pato:
https://images4.alphacoders.com/175/thumb-1920-175894.jpg

Tilápia:
https://lh6.googleusercontent.com/proxy/GhA-db9HphYsX4EwkA7k_Zm9MSlJrEuTucbwaYF7p52r-DbImx2gbpW_xiv75Pa9gqEODxuAJfKDl4C5CSCf8adLhU7BK2y5jfD6O3O7mMKFEyT4HnIZdnvdDC_OzD1ULpZsgGRG1FilG0yN-ac

Verme aveludado:
https://live.staticflickr.com/473/31460498512_949c0b9bb6.jpg

Pepino do Mar:
https://i.pinimg.com/474x/65/aa/47/65aa47de4481dbec7ac115ebaf008afb--leopards-ocean-creatures.jpg

Planária 2:
https://footage.framepool.com/shotimg/837233432-turbellaria-makassar-strait-donggala-tanjung-karang.jpg

Polvo:
https://i1.wp.com/ovnihoje.com/wp-content/uploads/2018/03/polvo-1024x767.jpg?resize=720%2C539

Sanguessuga:
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTоohWW_KCral0vh_fWIONvuBd03jrfomie6kAN7_z40yyp3sU&s

Sapo:
https://hypescience.com/wp-content/uploads/2014/10/sapos-2.jpg

Siri:
https://media.gettyimages.com/photos/yellow-land-crab-picture-id467129006?b=1&k=6&m=467129006&s=612x612&w=0&h=hv_bau_v2Ik0J73tiLNruH2b1nQ8Ei0zdMh6dUIpyMA=

Tatuzinho de Jardim:
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTE1mObi4NLG-GKHwtFCAyWhwiJy7gDqps4HgGNa2s_TfoHaCtO&s

Tubarão:
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS3WtncMC2XsEalv82MRScPr1VlbcunX7aVPA0cRpQS9yHjkQ&s

Viúva-Negra:
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ_DrgVjkzV1ZNvYCzEkVK2ao4G5KAKb0nqvKRKXdlEvUWGL4c&s

Ácaro:
http://www.clinicadrpauloamaral.com.br/2016/09/11/acaros-e controle-ambiental/

Anfioxo:
http://comenius.susqu.edu/biol/202/animals/deuterostomes/cephalochordata/amphioxis2.gif

FONTES DAS IMAGENS DE POSSÍVEIS AMBIENTES E HÁBITOS DE VIDA DOS INSENTOS:

Animal Morto:
https://s2.glbimg.com/JtiokfbNNuGFgVgHnnbUXUrKzaw=/290x217/s2.glbimg.com/_bb0Z2qIiklnMdKZfgBGoDVIaHY=/300x225/s.glbimg.com/jo/g1/f/original/2013/10/24/cavlo_morto.jpg

Cachorro abandonado:
https://images2.coelhense.com.br/wp-content/uploads/2018/01/abandono-animal-istock-1516390666.jpg

Carne:
https://www.agricolanava.com/wp-content/uploads/2020/01/fry-5991_1920.jpg

Casa de pau a pique:
https://www.folhadobico.com.br/wp-content/arquivo/2015/01/IMG-20150126-WA0009.jpg

Colmeia:
https://cdn.pixabay.com/photo/2016/07/29/19/36/bee1555486__340.jpg

Pneu:
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRc-kmcMBHr7ujfv33AnqSThCQlNOuLkLTFquxD_ohgOiqrOyg&s

Homem dormindo:
https://image.freepik.com/fotos-gratis/homem-dormindo-na-cama_58466-6806.jpg

Lago do Pantanal:
https://www.ecodebate.com.br/wp-content/uploads/2012/09/foto_pantanal.jpg

Lixo Orgânico:
https://www.publicdomainpictures.net/pictures/80000/velka/trash-can-clip-art.jpg

Tronco de Árvore:
https://lh3.googleusercontent.com/proxy/pnLuqcXgD9cLIKbBQupCVv4TMurj7ONIT-pLDFObHj8IeZCEKkJW-bw66coIFHiGygxSm4kEVi0gox4OJGjAFUySxgzpRu-__sGV4IKamgKJXYsU3LtIeJjvFbkUv3iasqBUtHyhmkhESGgSmkvOSOReHW4Sc3GW

Couro cabeludo:
https://assets.almanaquesos.com/wpcontent/uploads/2019/04/Picadadeinsetos_piolho_Almanaquesos.jpg

Cupinzeiro:
https://s2.glbimg.com/e9pFOXkkd4JKhFGxx-BRmRJxrm8=/620x465/s2.glbimg.com/Q-OpHGXTujnPGkZOnid4cn3_7xA=/620x465/s.glbimg.com/jo/g1/f/original/2017/02/03/nc_cupinzeiro_problema2_050217.jpg

Palha compostada:
https://1.bp.blogspot.com/-sPPA20NnbkA/W4FAVrnUM0I/AAAAAAAADiM/LEHRaCh_vdA0-XXGQPcDSfR7TyVoJ2ulgCLcBGAs/s1600/compostagem-cozinha-horta-palha-800.jpg

Flor de Hibisco:
https://lh3.googleusercontent.com/proxy/rOAMHDWXkuqSndDOh1FU4s3GrfyF6pgJXQM30q2pXsLQJj6i8KpHphiDpDUs_78SWyO3wmNpq-Wnj1MieitbeH5Oo-rJ0B8FUvQq5Crcp2dYvkDHdcY1IrOUh6USlOyzHfcnmpVd4Pn2JxRNhyUZBFdWkQ

Flor de Maracujá:
https://iloveflores.com/wp-content/uploads/2018/05/tr%C3%AAs.jpg

Folhas:
https://cdn.pixabay.com/photo/2013/12/24/15/28/grape-233388__340.jpg

Formigueiro:
https://www.portaldosanimais.com.br/wp-content/uploads/2019/06/Formigueiro4.jpg

Gramíneas:
https://www.embrapa.br/bme_images/m/99400120m.jpg

FONTE DAS IMAGENS DAS FICHAS DE INSETOS:

PIOLHO:
https://3.bp.blogspot.com/nlmYsQb3yic/Tf6fYuahNRI/AAAAAAAAAYc/_YXegd8S2g0/s1600/piolho1.jpg

PULGA;
https://static5.depositphotos.com/1025882/499/i/450/depositphotos_4990140-stock-photo-pulex-irritans.jpg

PULGÃO VERDE:
https://animais.culturamix.com/blog/wp-content/uploads/2010/03/Pulg%C3%A3o-Verde-2.jpg

PULGÃO:
https://www.jardineiro.net/wp-content/uploads/2011/05/pulgoes.jpg

TATUARANA:
https://3.bp.blogspot.com/-5--5FDtjea0/UBaSQvFghgI/AAAAAAAAB0k/_3SjsgJ7IBM/s1600/Taturana.jpg

MOSCA VEREJEIRA:
https://www.portaldosanimais.com.br/wp-content/uploads/2020/01/Mosca-Varejeira-7.jpg

LOUVA-A-DEUS:
https://media.istockphoto.com/photos/green-mantis-picture-id638082644?k=6&m=638082644&s=612x612&w=0&h=JWlotmEoT7DTiMW7IQ0jls_1uOGLE-Ju3tP4Wq3ghm4=

MARIBONDO:
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRRpIqbCWWyHj_mLWwQfANsT5mkcwJWn_HMqB2UqTdONPvXCn8&s

MARIPOSA;
https://lh3.googleusercontent.com/-MD50gH0Obm8/TW0jpKAhTnI/AAAAAAAAABU/quGfgBLpbAs/s1600/deaths_head_moth_2+%25281%2529.jpg

MOSCA:
https://i.pinimg.com/236x/f0/d9/3d/f0d93da4f847bd397ab9f1e5b7d481e9.jpg

ABELHA:
https://static5.depositphotos.com/1000339/432/i/950/depositphotos_4323796-stock-photo-isolated-honeybee.jpg

BARATA:
https://1.bp.blogspot.com/drsY9JLLUyc/U5GbhExjtWI/AAAAAAAAAmw/Z6upqFNYKsA/w1200-h630-p-k-no-nu/Barata.jpg

BARBEIRO:
https://media.gettyimages.com/photos/bloodsucking-bug-reduviidae-artwork-by-brigette-james-picture-id492779187?s=612x612

BERNE:
https://tudosobrecachorros.com.br/wp-content/uploads/2013/02/berne3.jpg

ROLA-BOSTA:
https://1.bp.blogspot.com/-XaLatYwz68I/XEigrWpg-kI/AAAAAAAA9qw/iE9Vnm-BvyYiestHUKhnSw3_oZ3IJ43rgCLcBGAs/s320/Coleoptera_Ferreira1.jpg

TENÉBRIO:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/4c/Tenebrio_molitor_MHNT.jpg/250px-Tenebrio_molitor_MHNT.jpg

BESOURO-TIGRE:
https://3.bp.blogspot.com/-aujnTcrs9OA/WHJ5-OmdCqI/AAAAAAAAAcA/HeIy5hqdzrcz1d3J-nDQMyEvyVpKPeJNgCLcB/s1600/Besouro_Tigre%2BCicindela.campestris.1809%2BWikipedia.jpg

BICHO-PAU:
https://emc.eptv.com.br/ETG_Fotos//FAUNA/131.jpg

BIRIGUÍ:
https://capitalnews.com.br/storage/webdisco/2018/06/04/660x420/ce035d70c225949ca9f7708f8b8e9a0b.jpg

BORBOLETA;
https://www.vivernatural.com.br/wp-content/uploads/2017/01/borboleta.jpg

CASULO DE BORBOLETA:
https://2.bp.blogspot.com/-NJLVuUJZ5Qc/Ver42utJ34I/AAAAAAAAFs4/olbMcyLD_NA/s1600/Casulo%2BMonarca.jpg

CUPIM:
https://dedetizacaodecupins.com/wp-content/uploads/2012/04/cupim-subterraneo.jpg

DIPTERA 2:
https://padecendo.com.br/wp-content/uploads/2016/03/pupa-zoom.jpg

DIPTERA:
https://lh4.googleusercontent.com/proxy/QlhruNLq1e-iKdwvA2rRd_Pzc7ODOwkOPHdUVKSrvS879yPFn7kqzBrzIQEp8ob6OTz8RJyf6Eq0DJ95gRijIWVyXAA0VhnC76PRkg5k7w

FORMIGA:
https://4.bp.blogspot.com/-7P-BGbBJv98/WfxV_FlNOKI/AAAAAAAAAX0/2lfwIMI6SXAEjENe87IH8Ny5d8kcx6AlwCLcBGAs/s1600/formiga.jpg

GAFANHOTO 2:
https://vignette.wikia.nocookie.net/mundo-animal/images/f/fc/Gafanhoto.jpg/revision/latest/window-crop/width/200/x-offset/161/y-offset/0/window-width/961/window-height/960?cb=20140420233707&path-prefix=pt

GAFANHOTO:
https://farm8.static.flickr.com/7398/11160464633_8eb9fa04c9.jpg

LARVA DE ABELHA:
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRff2GUfh4ZsQIEyjn9_excKhNv84qtOrfAF1s-M_LGqGKckUEJ&s

LARVA DE BESOURO:
https://thumbs.dreamstime.com/z/larva-del-rizotrogo-79143925.jpg

LARVA DE BORBOLETA;
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTow-8O1Uf5BtYdf0dN8RHLBEDUdmWt75k4E2wKE1k2K9RYExg&s

LARVA DE FORMIGA:
https://antzbrazil.files.wordpress.com/2010/12/3716233141_21915eac8d_o.jpg

LARVA AEDES:
https://i0.wp.com/eadbrasil.net/educacaocontradengue/wp-content/uploads/2016/06/larva.jpg

LIBÉLULA:
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTk2j3TYM3aa7KdYDVEItBQbmfVz8gDr15DEHdNfp4wmMlEOK0&s

MARIA FEDIDA:
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSJXYIQ1AqunwEZw9wiVZ08RItTZ4HcXNjMxu_EDjBeujCEcxtk&s

FONTE DAS IMAGENS UTILIZADAS NA ATIVIDADE: CLASSIFICANDO OS DIFERENTES TIPOS DE APARELHOS BUCAIS DOS INSETOS

BARBEIRO:
https://www.plagaswiki.com/file/Hinchada-300x200.jpg

MOSQUITO:
https://s3.amazonaws.com/s3.timetoast.com/public/uploads/photo/14851677/image/original-528fb8ab67ee55b3bd4e6b84a4b3d91b.jpg

MARIPOSA:
https://jardinierparesseux.files.wordpress.com/2017/04/20170412c-esculapio-wc.jpg?w=720

ESCARAVELHO:
https://docplayer.com.br/docs-images/69/60496966/images/8-6.jpg

GAFANHOTO:
https://i.pinimg.com/236x/1c/b6/e7/1cb6e7e66db10a7223229203f0deb0fa--grasshoppers-insects.jpg

MOSQUITO:
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcShXjfftKzRO8AMRv6b_nX5MNlaU4AG7EimMQ&usqp=CAU

APARELHO BUCAL INSETO:
https://1.bp.blogspot.com/_HoaPhQ9Vmy0/TMQ5EmcolAI/AAAAAAAAEa8/pL62tYLnfxU/s320/1777fbf9b0b15a666ad08cf159dba770.jpg

MOSQUITO 2:
https://image.shutterstock.com/image-photo/common-house-mosquito-culex-pipiens-260nw-497125126.jpg

PULGA:
https://www.lawfordmead.essex.sch.uk/blogs/year5/wp-content/uploads/sites/6/2019/01/160118_Pulex_irritans-757x720.jpg

MARIPOSA SATURNIA PAVONIA:
https://media.istockphoto.com/photos/small-emperor-moth-picture-id522316762?k=6&m=522316762&s=170667a&w=0&h=1_RlZsI09K3iMDNQUoy5Yyj1Qgj7LRf1vJoFqVyKgCw=

MARIPOSA BEIJA-FLOR:
https://i.pinimg.com/originals/26/7d/ba/267dbaf76f2f9ab34380a0e00fdd7dbc.jpg

MOSCA:
https://4.bp.blogspot.com/-JKBgJ-Rlh3I/TZe_opl6HOI/AAAAAAAABKo/nJ15sw2tR4c/s280/mosca+2.jpg

ABELHA:
https://i.pinimg.com/474x/4e/fe/39/4efe3968aeb5097f65c7cd6f8255a322.jpg

ANEXO A

AUTORIZAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE ENTOMOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: Silvia Cavalcanti Leal

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 14325819.5.0000.5188

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.174.203

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa egresso do MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA, do CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA, da UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, da aluna SILVIA CAVALCANTI LEAL, sob orientação do Prof. Dr. Alessandre Pereira Colavite .

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Promover o uso de coleção entomológica no processo de ensino-aprendizagem da Classe Insecta com alunos do Ensino Médio.

Objetivos Secundários:

Facilitar o processo de ensino-aprendizagem da classe Insecta através da participação ativa dos estudantes na construção do material didático;

Relacionar os conteúdos abordados em sala de aula com a realidade vivenciada pelos alunos através do estudo da biodiversidade de insetos da região;

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

Identificar as diversas ordens de insetos com base na morfologia dos insetos coletados;

Aplicar normas técnicas de montagem entomológica;

Associar a morfologia dos insetos com os hábitos de vida e hábito alimentar.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

De constrangimento, mas esse risco será minimizado pois os participantes da pesquisa terão suas identidades preservadas. O presente estudo não traz riscos a saúde dos mesmos, no entanto, poderá ocorrer um desconforto psicológico, para que isso não venha a ocorrer será escolhido um local com acesso apenas dos participantes do estudo.

Benefícios:

O tema “insetos” faz parte do currículo escolar da disciplina de Biologia. Dessa forma, o estudo dos insetos deve ser promovido através de atividades dinâmicas e práticas que facilitem o ensino-aprendizagem desse tema, uma vez que, aulas com a utilização, apenas, do livro didático é pouco convidativa aos alunos e os mesmos se mostram desmotivados em estudá-lo em sala de aula, o que muitas vezes reflete na dificuldade de aprendizagem e consequentemente, no baixo desempenho escolar na disciplina quando se estuda esse tema no bimestre.Assim, propostas de aulas que despertem a curiosidade e o interesse de investigação por esses animais, assim como, que incentivem a participação ativa dos estudantes na construção do material de estudo, devem ser incentivadas, complementando assim, as aulas teóricas sobre o tema. Portanto, a confecção de coleções entomológicas nas aulas de Biologia faz com que os alunos derrubem mitos e construam uma visão mais ampla sobre o tema, para isso, é preciso relacionar os conceitos abordados na sala de aula com a realidade vivenciada pelos alunos, dando significado e importância ao assunto apresentado (SANTOS; SOUTO, 2011).

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O presente projeto apresenta coerência científica, mostrando relevância para a academia, haja vista a ampliação do conhecimento, onde se busca, principalmente, promover o uso de coleção entomológica no processo de ensino-aprendizagem da Classe Insecta com alunos do Ensino

Médio.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os Termos de Apresentação Obrigatória, foram anexados tempestivamente.

Recomendações:

RECOMENDAMOS QUE, CASO OCORRA QUALQUER ALTERAÇÃO NO PROJETO (MUDANÇA NO TÍTULO, NA AMOSTRA OU QUALQUER OUTRA), A PESQUISADORA RESPONSÁVEL DEVERÁ SUBMETER EMENDA SOLICITANDO TAL(IS) ALTERAÇÃO(ÕES), ANEXANDO OS DOCUMENTOS NECESSÁRIOS.

RECOMENDAMOS TAMBÉM QUE AO TÉRMINO DA PESQUISA A PESQUISADORA RESPONSÁVEL ENCAMINHE AO COMITÊ DE ÉTICA PESQUISA DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, RELATÓRIO FINAL E DOCUMENTO DEVOLUTIVO COMPROVANDO QUE OS DADOS FORAM DIVULGADOS JUNTO À INSTITUIÇÃO ONDE OS MESMOS FORAM COLETADOS, AMBOS EM PDF, VIA PLATAFORMA BRASIL, ATRAVÉS DE NOTIFICAÇÃO, PARA OBTENÇÃO DA CERTIDÃO DEFINITIVA.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A PESQUISADORA RESPONSÁVEL ENCAMINHOU EMENDA, PARA TANTO, APRESENTOU AS SEGUINTES JUSTIFICATIVAS: "A PRESENTE EMENDA SE FAZ NECESSÁRIA DEVIDO AS ALTERAÇÕES NO TÍTULO DO ESTUDO E DA AMOSTRA INICIALMENTE APRESENTADA. PARA TANTO FOI ANEXADA UMA NOVA FOLHA DE
ROSTO E AS ALTERAÇÕES DEVIDAS".

O ORA REQUERIDO NÃO COMPROMETE EM NADA A EXECUÇÃO DO PRESENTE PROJETO DE PESQUISA, POR ISSO SOMOS DE PARECER FAVORÁVEL AO PRESENTE PLEITO, SALVO MELHOR

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1575697_E2.pdf	13/06/2020 13:57:03		Aceito
Folha de Rosto	NOVA_FOLHA_DE_ROSTO_SILVIA.pdf	13/06/2020 13:55:31	Silvia Cavalcanti Leal	Aceito

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Continuação do Parecer: 4.174.203

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	8_TERMO_DE_ASSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO.pdf	20/05/2019 12:07:03	Silvia Cavalcanti Leal	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	4_PROJETO_DETALHADO.pdf	20/05/2019 12:04:14	Silvia Cavalcanti Leal	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	7_MODELO_DE_TCLE_TERMO_DE_CONSENTIMENTO_E_LIVRE_ESCLARECIMENTO.pdf	20/05/2019 11:55:25	Silvia Cavalcanti Leal	Aceito
Orçamento	6_ORCAMENTO_FINANCEIRO.pdf	20/05/2019 11:52:11	Silvia Cavalcanti Leal	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	3_TERMO_DE_ANUENCIA_DECLARACAO_DE_INSTITUICAO_E_INFRAESTRUTURA.pdf	20/05/2019 11:50:34	Silvia Cavalcanti Leal	Aceito
Outros	9_INSTRUMENTO_PARA_COLETA_DE_DADOS.pdf	16/05/2019 15:15:41	Silvia Cavalcanti Leal	Aceito
Cronograma	5_CRONOGRAMA.pdf	16/05/2019 15:15:07	Silvia Cavalcanti Leal	Aceito
Outros	2_CERTIDAO_DE_APROVACAO_DO_PROJETO.pdf	16/05/2019 15:14:18	Silvia Cavalcanti Leal	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

JOAO PESSOA, 27 de Julho de 2020

Assinado por:
Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

ANEXO B

AUTORIZAÇÃO DO SISBIO

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 71719-1	Data da Emissão: 16/10/2019 17:27:12	Data da Revalidação*: 16/10/2020
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

SISBIO

Nome: Silvia Cavalcanti Leal	CPF: 007.653.424-30
Título do Projeto: Entomologia no Ensino Médio	
Nome da Instituição: DEPARTAMENTO DE SISTEMÁTICA E ECOLOGIA - UFPB	CNPJ: 24.098.477/0004-62

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Atividades de campo (coleta)	10/2019	11/2019
2	Atividades laboratoriais e de montagem da coleção entomológica	10/2019	11/2019
3	Análise de dados	01/2020	06/2020
4	Aplicação de questionário pós-teste	08/2019	12/2019
5	Aplicação do questionário pré-teste	08/2019	08/2019
6	Aulas teóricas e exposição de vídeos sobre o tema	08/2019	09/2019
7	Defesa da dissertação	06/2020	06/2020
8	Redação da dissertação -TCM	02/2020	06/2020

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	ALESSANDRE PEREIRA COLAVITE	Orientador	222.539.898-43	Brasileira

Observações e ressalvas

1	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
2	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infraestrutura da unidade.
3	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
4	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
5	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
6	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0717190120191016 **Página 1/3**

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 71719-1	Data da Emissão: 16/10/2019 17:27:12	Data da Revalidação*: 16/10/2020

De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.

Dados do titular

SISBIO

Nome: Silvia Cavalcanti Leal	CPF: 007.653.424-30
Título do Projeto: Entomologia no Ensino Médio	
Nome da Instituição: DEPARTAMENTO DE SISTEMÁTICA E ECOLOGIA - UFPB	CNPJ: 24.098.477/0004-62

Observações e ressalvas

7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen.

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Zona rural (Sitio Mucuim)	Areial-PB	Caatinga	Não	Fora de UC Federal

Atividades

#	Atividade	Grupo de Atividade
1	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Fora de UC Federal
2	Captura de animais silvestres in situ	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Captura de animais silvestres in situ	Insecta	-
2	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Insecta	80

Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
1	Método de captura/coleta (Insetos)	Rede entomológica, Puçá, Outros métodos de captura/coleta(rede de varredura, câmera mortífera), Armadilha luminosa, Captura manual

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo destino
1	DEPARTAMENTO DE SISTEMÁTICA E ECOLOGIA - UFPB	Coleção

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0717190120191016

Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 71719-1	Data da Emissão: 16/10/2019 17:27:12	Data da Revalidação*: 16/10/2020
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

SISBIO

Nome: Silvia Cavalcanti Leal	CPF: 007.653.424-30
Título do Projeto: Entomologia no Ensino Médio	
Nome da Instituição: DEPARTAMENTO DE SISTEMÁTICA E ECOLOGIA - UFPB	CNPJ: 24.098.477/0004-62

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de Amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime do nível taxonômico possível.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0717190120191016