



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA - AM
PRÓ-REITORIA DE ENSINO
COORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



**ESPAÇO NÃO-FORMAL: uma proposta de ensino para a formação de um
cidadão socioambiental**

LARISSA LIMA DE QUEIROZ

MANAUS – AM
2016

LARISSA LIMA DE QUEIROZ

**ESPAÇO NÃO-FORMAL: uma proposta de ensino para a formação de um
cidadão socioambiental**

Monografia apresentada pela acadêmica Larissa Lima de Queiroz, como requisito para conclusão do curso de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), sob a orientação da Prof^a.Dra. Ana Lúcia Soares Machado.

Orientadora: Prof^a.Dra. Ana Lúcia Soares Machado

Co-orientadora: Prof^a.Dra. Lucilene da Silva Paes

MANAUS – AM

2016



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E
TECNOLÓGICA INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA – AM
DEPARTAMENTO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO CURSO DE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



TERMO DE APROVAÇÃO

A monografia, que tem como título: “ESPAÇO NÃO-FORMAL: uma proposta de ensino para a formação de um cidadão socioambiental” foi submetida à defesa pública, sob a avaliação de banca examinadora, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de graduação do curso superior de Licenciatura em Ciências Biológicas.

AUTOR:

Monografia aprovada em: ___/___/___

Orientador: Prof^a.Dra. Ana Lúcia Soares Machado

Primeiro examinador:

Segundo examinador:

***“Quem ama extremamente, deixa
de viver em si e vive no que
ama”.***

Platão

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por uma vida cheia de saúde e bênçãos, com a qual pude correr atrás dos meus objetivos e alcançar as minhas conquistas.

Ao meu pai e melhor amigo, Dr. José Pinheiro de Queiroz Neto que foi o grande responsável pela minha educação, sempre me orientando e apoiando em todas as etapas da minha vida assim como minha família que juntos proporcionaram um ambiente cheio de amor, o qual se tornou essencial para o meu crescimento pessoal e profissional.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), pela oportunidade de instrução, apoio, e incentivos oferecidos na vivência acadêmica adquirida ao longo desses anos de curso.

A Prof^a. Dra. Ana Lúcia Soares Machado, pela incrível dedicação, paciência e orientação durante a realização deste trabalho.

A Prof^a. Dra Lucilene da Silva Paes, por toda ajuda durante sua época de coordenadora, pela orientação durante o estágio e a realização deste trabalho e pelo carinho que fornece para todos os seus alunos.

Ao Museu da Amazônia (MUSA) e todos os seus funcionários, por proporcionar a oportunidade de me encontrar como profissional, por todo o conhecimento adquirido durante meu tempo de trabalho e pelo espaço onde pude aprender e aplicar minha pesquisa de Monografia.

A todos os amigos que fiz durante esses anos de graduação aos quais me proporcionaram as melhores experiências, em especial a Ingrid Cândido e Marcelo André pela ajuda e incentivo durante o período de escrita da Monografia. A Patrícia Leandro por estar sempre preparada para me ouvir e ajudar em questões pessoais e a Amélia Augusta pelas incríveis aulas de Genética Molecular e parceria nos trabalhos em grupo.

RESUMO

A Biologia é uma disciplina essencial para se entender os ecossistemas, como são alterados e de que maneira essas alterações interferem no meio ambiente, O desafio do ensino de Biologia em desenvolver a capacidade de pensar lógica e criticamente, dificilmente é alcançado uma vez que, na prática de sala de aula, a realidade encontrada é de um ensino diretivo, autoritário e cercado de falta de interesse em realizar algo diferente por parte dos alunos e também de professores, logo o que se observa é apenas a transmissão de conhecimentos. Espaços não-formais têm se constituído como campo para diversas pesquisas em educação que buscam compreender principalmente as relações entre os espaços não-formais e a Educação formal no Brasil. Museus, zoológicos, dentre outros têm sido estudados, em parceria com escolas como locais favoráveis à realização de projetos de Educação Ambiental, e os museus e centros de ciências têm recebido grande atenção dos pesquisadores pela potencialidade de envolvimento da comunidade escolar com a cultura científica. Diante disso, este trabalho teve como objetivo desenvolver e analisar uma atividade prática em espaço não-formal afim de contribuir com a formação de cidadãos socioambientais. A metodologia aplicada foi uma adaptação da pesquisa-ação baseada no ciclo básico da investigação-ação que possui quatro fases, planejar, implementar, descrever e avaliar. A pesquisa foi realizada com quatro turmas do 2º ano do ensino médio integrado ao técnico de um Instituto Federal. Os resultados encontrados mostraram-se significativos na aprendizagem dos alunos, pois a atividade proporcionou uma nova abordagem que possibilitou criar uma relação mais próxima entre os alunos e o ensino da Biologia, que intensificou o contato entre os alunos e a natureza, despertou a consciência ambiental e novas atitudes em relação ao ambiente e aos organismos estudados, de forma a desenvolver uma conduta sustentável.

Palavras-chaves: Educação Ambiental, Artrópodes, espaços não-formais, Museu da Amazônia.

ABSTRACT

Biology is an essential discipline for understanding ecosystems, as they are changed and how these changes affect the environment, the challenge Biology teaching to develop the ability to think logically and critically, is hardly achieved since the practice of the classroom, the reality found is of a governing teaching, authoritative and surrounded by lack of interest in doing something different from the students as well as teachers, so what we see is only the transmission of knowledge. Non-formal spaces have been constituted as a field for various research in education that seek mainly to understand the relationships between non-formal spaces and formal education in Brazil. Museums, zoos, and others have been studied, in partnership with schools as places conducive to the realization of environmental education projects, and museums and science centers have received the attention of researchers for involvement of the school community capability with the scientific culture. Thus, this study aimed to develop and analyze a practical activity in non-formal space in order to contribute to the formation of environmental citizens. The methodology used was a research-action adaptation based on the basic cycle of research-action that has four stages, plan, implement, describe and evaluate. The survey was conducted with four groups of the 2nd year of high school to technical built a Federal Institute. The results were significant in student learning because the activity has provided a new approach that made it possible to create a closer relationship between the students and the teaching of biology, which intensified the contact between students and nature, awakened environmental awareness and new attitudes towards the environment and the organisms studied in order to develop a sustainable conduct.

Keys words: environmental education, arthropods, non-formal spaces, Museu da Amazônia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Viveiro de insetos	32
Figura 2 – Exemplos das classes utilizadas durante a aula, (A) Classe Myriapoda, (B) Classe Insecta e (C) Classe Arachnida	32
Figura 3 – Laboratório de insetos.....	33
Figura 4 – Alunos que afirmaram conhecer os animais do filo Artrópodes	37
Figura 5 – Alunos que sabiam características sobre os Artrópodes.....	37
Figura 6 – Exemplo de resposta sobre a imagem 1 e 2	38
Figura 7 – Exemplo de resposta sobre a imagem 3 e 4	39
Figura 8 – Exemplo de resposta sobre a imagem 5 e 6	39
Figura 9 – Exemplo de resposta sobre a imagem 7 e 8	40
Figura 10 – Exemplo de resposta sobre a imagem 9 e 10	40
Figura 11 – Quarto questionamento do questionário aplicado	41
Figura 12 – Afirmações referentes ao conhecimento dos alunos.....	41
Figura 13 – Resultados do sexto questionamento	42
Figura 14 – A percepção dos alunos em relação aos Artrópodes	43
Figura 15 – Aluno manuseando um dos insetos criados no viveiro do projeto. 48	
Figura 16 – Participação dos alunos durante a aula	48
Figura 17 – Aluno que possuía medo de borboletas	49
Figura 18 – Exemplos de insetos com desenvolvimento holometábolo (A) e hemimetábolo (B)	50
Figura 19 – Alunos manuseando uma aranha caranguejeira adulta	51
Figura 20 – Comparativo entre o primeiro questionamento	53
Figura 21 – Comparativo entre o segundo questionamento	54
Figura 22 – Exemplo de classificação correta sobre a imagem 1 e 2	55
Figura 23 – Exemplo de classificação correta sobre a imagem 3 e 4	55
Figura 24 – Exemplo de classificação correta sobre a imagem 5 e 6	56
Figura 25 – Exemplo de classificação correta sobre a imagem 7 e 8	56
Figura 26 – Exemplo de classificação correta sobre a imagem 9 e 10	57
Figura 27 – Resultados do quarto questionamento.....	57
Figura 29 – Comparativo entre o sexto questionamento	58
Figura 30 – Comparativo entre o oitavo questionamento.....	59
Figura 31 – Comparativo entre o novo questionamento.....	59

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. O ENSINO DA BIOLOGIA	15
2. FORMAÇÃO SOCIAMBIENTAL	19
3. MUSEU DA AMAZÔNIA (MUSA)	23
3.1 Projeto “Insetário”	25
4. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	28
4.1 1ª Etapa: Planejamento	28
4.2 2ª Etapa: Implementação da ação	29
4.2.1 1º Momento: Conhecimento dos alunos sobre Artrópodes.....	30
4.2.2 2º Momento: Elaboração do plano de aula.....	30
4.3 3ª Etapa: Descrição da ação	31
4.3.1 1ª Atividade: Trilha na Floresta	31
4.3.2 2ª Atividade: Aula no viveiro de Artrópodes.....	32
4.3.3 3ª Atividade: Aula no laboratório de Artrópodes	33
4.4 4ª Etapa: Avaliação dos efeitos a ação	33
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
5.1 1ª Etapa: Planejamento.....	34
5.2 2ª Etapa: Implementação da ação	36
5.2.1 1º Momento: Conhecimento dos alunos sobre Artrópodes.....	36
5.2.2 2º Momento: Elaboração do plano de aula.....	45
5.3 3ª Etapa: Descrição da ação	46
5.3.1 1ª Atividade: Trilha na Floresta	46
5.3.2 2ª Atividade: Aula no viveiro de Artrópodes.....	47
5.3.3 3ª Atividade: Aula no laboratório de Artrópodes	50
5.4 4ª Etapa: Avaliação dos efeitos a ação	52
CONSIDERAÇÕES FINAIS	61

REFERÊNCIAS.....	62
APÊNDICES	68

INTRODUÇÃO

A Biologia é a disciplina que estuda os seres e os fenômenos ligados à vida e à sua origem. Além disso, é uma disciplina essencial para entendermos os ecossistemas, como somos capazes de alterá-los e de que maneira essas alterações interferem no meio ambiente, sendo assim estudar Biologia é adquirir conhecimento de como o mundo se organiza, desde os níveis mais simples até os mais complexos. Observa-se que a Biologia ao longo dos anos tem sido considerada uma disciplina com conteúdo extenso, abstrato e de difícil compreensão, os principais motivos são conteúdos bastante teórico e repleto de nomes científicos.

Ao longo do estágio curricular foi observado que os alunos possuem menos contato prático com os conteúdos ensinados, gerando um grande desinteresse, principalmente para um grupo específico de alunos que tem como objetivo final uma formação profissionalizante. Tendo como exemplo a modalidade de ensino médio integrado ao técnico (modelo desenvolvidos pelas escolas técnicas) onde o maior interesse está nas disciplinas específicas do curso, fortalecendo um processo que existe desde o século passado de atender apenas as necessidades humanas.

Sendo assim, para atender essas necessidades para o crescimento da sociedade foi-se desenhando uma equação desbalanceada de retirar, consumir e descartar. Com essa ideologia, o processo de urbanização alterou a percepção do ambiente mudando drasticamente o modo que a sociedade em geral e a natureza passou a ser entendida como "algo separado e inferior", ocupando uma posição de subserviência.

Partindo desse pressuposto, é necessário encontrar meios efetivos para que cada aluno compreenda os fenômenos naturais, as ações humanas para o meio e de que maneira essas ações interferem na sociedade e no ambiente. Sendo assim é fundamental que cada aluno desenvolva as suas potencialidades e adote posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a construção de uma sociedade em um ambiente saudável. Entretanto, o modelo de educação utilizado pelas escolas leva os alunos a serem reprodutores de uma cultura que estimula o desrespeito pelo ambiente.

Diante deste cenário questionou-se em que aspectos uma metodologia utilizando aulas em espaços não-formais pode contribuir para aproximar os alunos dos conteúdos abordados em sala de aula, obtendo uma aprendizagem mais significativa.

Dentro deste contexto procurou-se as possibilidades através de aulas em espaços não-formais no Museu da Amazônia (MUSA) com os alunos do 2º ano do ensino médio integrado ao técnico nos cursos de eletrônica e mecatrônica, no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM, Campus Manaus Distrito Industrial.

No Museu Vivo da Amazônia - MUSA foram encontrados subsídios e suportes para desenvolver uma metodologia em espaço não-formal com a prática de atividades educativas dentro do viveiro de criação de Insetos (Insetário), atividade esta realizada com a ajuda dos professores do IFAM e monitores do MUSA.

A escolha do MUSA para esta atividade foi devido a experiência anterior com a criação e o desenvolvimento do Projeto “Insetário” realizado no período de 2013 a 2014 juntamente com o Dr. Gil Felipe Gonçalves Miranda e o funcionário Marcelo André Souza Nascimento. Esse projeto envolvia as várias classes de Artrópodes e pôde alcançar vários resultados como, por exemplo: conhecimento da biodiversidade local e aproximação entre Artrópodes e visitantes.

Diante desta experiência, houve um interesse em desenvolver a pesquisa realizada no ano letivo de 2014, dentro do espaço de tempo do Estágio Curricular Supervisionado e teve como objetivo desenvolver e analisar uma atividade prática em espaço não-formal afim de contribuir com a formação de cidadãos socioambientais.

Os resultados parciais encontrados ao longo do desenvolvimento da pesquisa foram objeto de artigo científico submetido e aprovado em 2014 no evento “A Conferência da Terra - Fórum Internacional do Meio Ambiente” realizado em João Pessoa – PB tendo como título “A Educação Ambiental em espaço não formal no processo ensino-aprendizagem como subsídios para o ensino de biologia”, foi apresentado em forma de Apresentação Oral e teve sua publicação completa no E-Book (2015).

Esta monografia apresenta-se de maneira a mostrar a relevância da pesquisa, além da introdução e das considerações finais, o trabalho está organizado nos seguintes capítulos:

O capítulo 1(**O ENSINO DA BIOLOGIA**), procurou-se trazer os teóricos que discutem sobre os conceitos do ensino da biologia nos tempos atuais e da necessidade de se buscar diferentes metodologias de ensino para que as aulas de Biologia sejam interessantes, produtivas e resultem em aprendizagem significativa.

O capítulo 2 (**FORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL**), buscou-se trazer conceitos sobre cidadão socioambiental, educação ambiental e espaços não-formais de ensino e suas contribuições para a formação de um cidadão socioambiental.

No capítulo 3 o **Museu da Amazônia (MUSA)** foi apresentado na perspectiva de espaço não-formal e trouxe informações sobre o seu local, objetivos, atrações e contribuições como espaço não-formal. O subtópico deste capítulo descreve o Projeto “Insetário”, um projeto que ocorre no âmbito do MUSA que tem como objetivo divulgar a diversidade de artrópodes na área do museu e formar uma inter-relação do meio natural com o social através de uma coleção *in vivo* de insetos, miriápodes e aracnídeos, além disso o subtópico trouxe informações sobre os animais trabalhados no projeto.

O capítulo 4 (**METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**) apresenta o percurso metodológico do trabalho que foi baseado na metodologia da pesquisa-ação (adaptação). Nele é exposto além do objetivo deste estudo, a trajetória percorrida para atingi-lo.

O capítulo 5 apresenta os **Resultados e a Discussão** advindos da análise dos materiais gerados nesta pesquisa, tendo em vista o objetivo estabelecido.

Espera-se que esse trabalho venha contribuir com os futuros professores no processo de ensino-aprendizagem do ensino de biologia para que suas aulas possam se tornar mais atrativa e desperte o interesse dos alunos para que estes agreguem no decorrer da formação técnica a formação de um cidadão e futuro profissional com um olhar voltado as questões ambientais, ou seja, um cidadão socioambiental.

1. O ENSINO DA BIOLOGIA

A Biologia ocupa-se em observar, descrever, explicar e relacionar os diversos aspectos da vida no planeta e permitir ampliar e modificar a visão da espécie humana sobre si próprio e sobre seu papel no mundo, ela também se dedica a entender sobre as características e o comportamento dos organismos, a origem de espécies desde as mais simples até as mais complexas, e a forma como estes interagem uns com os outros e com o seu ambiente.

Segundo Krasilchik (2004), os objetivos do ensino de biologia seriam: aprender conceitos básicos, analisar o processo de pesquisa científica, analisar as implicações sociais da ciência e da tecnologia bem como, reconhecer o valor da ciência na busca do conhecimento científico e utilizar esse conhecimento no cotidiano. “...a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado” (KRASILCHIK,2004, p.42).

Para Paraná, (2006) a disciplina de Biologia também contribui para formar sujeitos críticos e atuantes, por meio de conteúdos que ampliem seu entendimento acerca do objeto de estudo no caso “a VIDA” em sua complexidade de relações. A Ciência constitui hoje, a forma mais eficiente de gerar conhecimentos significativos para as sociedades contemporâneas, porém, a pesquisa só evolui mediante o surgimento de contradições, de conflitos e de necessidades humanas que estimulem os seus avanços para compreender os fenômenos naturais. Para Vale (1998), a Ciência é, em suma, o conhecimento preocupado em determinar as leis gerais destes fenômenos.

Atualmente muitas informações são dadas sem que o aluno consiga processá-las, interpretá-las ou argumentar a respeito. Os vários conceitos abordados e a diversidade de definições levam a certo desinteresse a respeito dos temas. Exatamente por não estar acostumado a buscar, a pensar, a interpretar questões e dar significado, o aluno aceita essas informações sem questioná-las e mesmo que tais conhecimentos o beneficiem, não consegue utilizá-los. Esse comportamento traduz o modelo de ensino da escola tradicional, em que o conhecimento é passado ao aluno como informação sem se preocupar se houve ou não aprendizagem (DEMO, 2002).

Assim verificou-se que a Biologia tem sido ensinada como um conjunto de fatos, descrição de fenômenos, enunciados e conceitos a decorar, mesmo que temporariamente, visando somente à aprovação para a série seguinte, não objetivando fazer com que os alunos discutam as causas dos fenômenos, estabeleçam relações causais ou entendam os mecanismos dos processos que estão estudando. Na forma de ensino tradicional, a modalidade didática mais comum no ensino de Biologia é a aula expositiva, que tem como função informar os alunos. De uma maneira geral, ainda é possível observar muitas escolas em que os professores repetem o que está contido nos livros didáticos, enquanto os alunos ficam apenas ouvindo. O resultado desse ensino é que para muitos alunos o que poderia ser uma experiência estimulante se torna um fardo.

A vontade de aprender é estimulada por aulas nas quais o aluno seja desafiado a solucionar determinados problemas que estão associados a conceitos teóricos a ele apresentados, porém o professor necessita levar em conta os graus de maturação cognitiva do aluno para assim estimulá-lo a aprender.

Ao se ensinar ciências e biologia, é fundamental ter em mente a necessidade dessa aprendizagem que deve ser vista pelo professor e sentida pelo aluno como algo que lhe seja útil. Essa vontade torna agradável ler, investigar, pesquisar, experimentar, discutir até se chegar a uma compreensão e a um consenso do que se está ensinando e aprendendo. Assim, ao provocar a reflexão sobre o conteúdo propicia-se a oportunidade de argumentar, discutir e questionar os diferentes pontos de vista sobre um mesmo fato ou questão.

Para Krasilchik (2004), várias dimensões devem ser consideradas no tratamento dos conceitos biológicos motivando o aluno a analisar o impacto da atividade humana no meio ambiente e a buscar soluções para os problemas decorrentes, ou levando o estudante a compreender o papel da ciência na evolução da humanidade e sua relação com a religião, a economia, a tecnologia entre outras.

Para que o ensino de Biologia se torne mais atraente aos alunos é necessário conhecer diferentes práticas pedagógicas que, em conjunto com as aulas expositivas auxilie na formação de alunos aptos a reconstruir conhecimentos e utilizá-los de modo significativo.

A escolha da modalidade didática, por sua vez, vai depender do conteúdo e dos objetivos selecionados, da classe a que se destina, do tempo e dos recursos disponíveis, além dos valores e convicções do professor. (KRASILCHIK, 1987). Dentre os vários métodos de trabalhar a Biologia certamente alguns são mais favoráveis que outros para permitir que os alunos entendam a complexidade dos assuntos abordados.

De acordo Krasilchik (2004), a finalidade do ensino de Biologia prevista nos currículos escolares é “desenvolver a capacidade de pensar lógica e criticamente”. Esse ideal dificilmente é alcançado uma vez que, na prática de sala de aula, a realidade encontrada é de um ensino diretivo, autoritário, muitas vezes falta de interesse em realizar algo diferente por parte dos alunos e também de professores, logo o que se observa é apenas a transmissão de conhecimentos.

Todavia, a educação, na perspectiva crítica, busca contribuir para a compreensão da realidade para a transformação, simultaneamente, da sociedade e da educação, no processo de formação humana (MÉSZÁROS, 2005).

[...] é preciso reconhecer que em função do seu método, para o qual não há nada fora da natureza, estando esta em movimento contraditório de auto-organização, abordava os efeitos das relações sociais no processo de estranhamento da natureza, decorrente da expropriação material dos trabalhadores, e os efeitos nocivos no ambiente decorrentes do modo de produção capitalista e suas relações de dominação e coisificação da vida. (DUARTE, 1995; MÉDICI, 1983, apud LOUREIRO, 2007, p. 41).

Os efeitos da ciência e da tecnologia estão muito presentes na vida da sociedade, apresentando tanto vantagens como problemas na sua produção e uso, daí a ênfase dada ao papel do homem no ecossistema terrestre, e em situações que envolvem decisões éticas e sociais. “A qualidade do mundo, isto é, a qualidade de nossa vida sobre a Terra será dada pelo modo e uso na conquista do conhecimento” (CANIATO, 1989, p. 66).

Nos países em desenvolvimento, a Biologia tem um papel ainda mais importante, uma vez que há muito a ser conquistado, desde ações educativas básicas na saúde, seja em espaços formais ou não formais de educação,

passando por questões ambientais, até as tecnologias de ponta vivenciadas no campo da genética e da biotecnologia que caracterizam os dias atuais.

Assim, pesquisadores como Krasilchik (2004, p. 11) entendem que o Ensino de Biologia tem, entre outras funções, a de contribuir para que:

Cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim o interesse pelo mundo dos seres vivos. Esses conhecimentos devem contribuir, também, para que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leva em conta o papel do homem na biosfera.

Dada a relevância da Biologia para a compreensão do mundo, é essencial que os professores compreendam o seu papel na formação dos indivíduos e busquem diferentes metodologias de ensino para que as aulas de Biologia sejam interessantes, produtivas e resultem em aprendizagem significativa.

Para esta formação é fundamental repensar os temas a serem destacados nas aulas. As estratégias para a abordagem desses temas devem conter situações diversificadas (além da exposição oral) e interessantes favorecendo a aprendizagem dos estudantes, como por exemplo: atividades extraclasse, atividades práticas, jogos, leitura e escrita, projetos de trabalho, propostas interdisciplinares, entre outras, utilizando espaços formais e não formais de ensino, uma vez que se dispõem da maior biodiversidade na Região Amazônica, em Manaus/AM especificamente.

As dificuldades, bem como a formação em Biologia no Estado do Amazonas, deveriam ser mais bem trabalhadas, haja visto, estamos no meio da maior floresta e biodiversidade do planeta, sendo assim, é essencial que se repense no tipo de formação dos cidadãos e futuros profissionais, para que estes aprendam desde o Ensino Médio a conhecer e valorizar o Bioma Amazônico.

2. FORMAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

A formação de um indivíduo inicia-se com o processo educativo, este pode ser entendido de diversas formas. A educação, enquanto ensino-aprendizagem, que é adquirida ao longo da vida dos cidadãos e pode ser dividida em três modelos diferentes: educação escolar formal desenvolvida nas escolas; educação informal, transmitida pelos pais, no convívio com amigos, em clubes, teatros, leituras e outros, ou seja, aquela que decorre de processos naturais e espontâneos; e educação não-formal, que ocorre quando existe a intenção de determinados sujeitos em criar ou buscar determinados objetivos fora da instituição escolar (GOHM, 1999; COLLEY, 2002).

No processo educativo desde a década de 1960, o ambientalismo vem acompanhado das catástrofes ambientais, a partir daí surge a Educação Ambiental (EA) com a recomendação que deveria tornar-se uma parte essencial da educação de todos os cidadãos. Assim, a EA se propõe a atingir todos os cidadãos em um processo pedagógico participativo permanente que procura formar um cidadão socioambiental, proposto por Machado (2012, p.55):

Um cidadão participante e consciente de suas habilidades tanto no aspecto ambiental quanto no aspecto social. Cidadãos socioambientais são aqueles que têm condições de interagir com questões relacionais à crise ambiental dos últimos tempos, tanto local, quanto regional e planetária.

Conforme a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9795 de 1.999, o Art. 2º. apresenta a EA como “Um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. ”No aspecto não-formal, *ibidem*, BRASIL (1999), Art.13 entende-se que são ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais, fora do ambiente escolar. Dessa forma a EA não-formal aliada ao ensino de biologia pode promover o conhecimento e que estes possam ser internalizados pelos alunos, a partir de uma vivência em espaço natural.

O termo “espaço não-formal” tem sido utilizado atualmente por pesquisadores em Educação, professores de diversas áreas do conhecimento e profissionais que trabalham com divulgação científica para descrever lugares, diferentes da escola, onde é possível desenvolver atividades educativas, diante disso duas categorias podem ser sugeridas: locais que são Instituições e locais que não são Instituições (VIEIRA e DIAS, 2005).

Na categoria Instituições, podem ser incluídos os espaços que são regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades executadas, sendo o caso dos Museus, Centros de Ciências, Parques Ecológicos, Parques Zoológicos, Jardins Botânicos, Planetários, Institutos de Pesquisa, Aquários, Zoológicos, dentre outros. Já os ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional, mas onde é possível adotar práticas educativas, englobam a categoria Não-Instituições. Nessa categoria podem ser incluídos teatro, parque, casa, rua, praça, terreno, cinema, praia, caverna, rio, lagoa, campo de futebol, dentre outros inúmeros espaços (JACOBUCCI, 2008).

A educação não-formal utilizada em espaços institucionalizados tem características próprias e diferenciadas da educação formal que ocorre nas escolas. O objetivo maior destes locais que expõem biodiversidade é o de despertar curiosidades, paixões, possibilitar situações investigadoras, gerar perguntas que proporcionem a sua evolução e não somente dar respostas às questões que são colocadas pelo ensino formal (QUEIROZ et. al., 2011).

Vasconcelos e Souto (2003) fortalecem a ideia de que ao se ensinar ciências, é importante promover situações que possibilitem a formação de uma bagagem cognitiva no aluno. Isso ocorre através da compreensão de fatos e conceitos fundamentais, de forma gradual. Os espaços não-formais podem favorecer a aquisição de tal bagagem cognitiva por possibilitar uma relação entre conteúdo e objeto.

Os espaços não-formais despontam como lugares possíveis de se desenvolver aulas com metodologias que possibilitem o envolvimento dos estudantes em práticas educativas por viabilizarem um conhecimento articulado, sem fragmentações (SENICIATO e CAVASSAN, 2004).

Neste contexto esses espaços como centros de Ciências podem auxiliar o ensino formal ao favorecer a oportunidade maior de experimentação no conhecimento da Biologia conforme indica Chinelli *et al.*, (2008):

“Na perspectiva construtivista, é através da experiência adequadamente escolhida e criativamente utilizada que o estudante questiona, formula, opera e conclui, elaborando um processo próprio de aprendizagem que supera a simples assimilação de conhecimentos prontos, o que permite uma aprendizagem significativa e duradoura.”

Dessa forma a otimização do processo de ensino-aprendizagem de Ciências pode e deve ser favorecido por meio de um trabalho de educação planejado e desenvolvido nos espaços não-formais de ensino tornando-se mais significativo na articulação dos conteúdos curriculares, por meio de uma formação integral capaz de contribuir com a construção de valores, atitudes e o desenvolvimento da sociabilidade (ROCHA e TERÁN, 2008).

A Educação Ambiental não-formal surge como um processo intensificador de contato entre a sociedade e a natureza. O conhecimento de suas inter-relações em busca de equilíbrio de maneira que venha despertar a sensibilização da sociedade para a importância do estudo da vida, bem como dos sistemas que a envolve: o físico, biológico e social. Comumente destina-se a todos os segmentos da sociedade, podendo ser mais focalizada e direcionada a determinados grupos. Embora aconteça fora da escola mantém certos vínculos com o sistema escolar (QUEIROZ e MACHADO, 2014).

Aulas em ambientes naturais permitem aos alunos visualizar as inter-relações dos seres em seu ambiente próprio, sendo um importante recurso didático por despertar a curiosidade, motivação, e servir como uma ferramenta para construção do conhecimento (CALDEIRA e FONSECA, 2008).

Além disso, o espaço não-formal pode mediante a sua estrutura física, fornecer recursos didáticos para o aprendizado que a escola não possui. De acordo com Vieira e Dias (2005) os museus e centros de ciências estimulam a curiosidade dos visitantes, esses espaços oferecem a oportunidade de suprir, ao menos em parte, algumas das carências da escola como a falta de laboratórios, recursos audiovisuais, entre outros, conhecidos por estimular o aprendizado.

Dependendo da percepção do aluno, ele pode analisar informações relevantes em um espaço não-formal de ensino, onde, na escola, um determinado tema abordado relacionado a esse espaço não foi adequadamente informado, ou não teve a intenção de ser transmitido com profundidade (PINTO e FIGUEIREDO, 2010).

De acordo com a profundidade do aprendizado concebida pelos alunos, e de como a prática pedagógica for orientada, os alunos poderão estabelecer uma relação de significado do conhecimento escolar para o seu cotidiano. Preceito esse fundamental para a apropriação do conhecimento expresso por (AUSUBEL, 2003):

“O aprendizado se torna real quando o que foi aprendido traz algum significado para o aluno, e este foi capaz de realizar alguma transformação interna deste conhecimento.”.

Diante de tais benefícios alguns espaços não-formais têm se constituído como campo para diversas pesquisas em educação que buscam compreender principalmente as relações entre os espaços não-formais e a Educação formal no Brasil. Museus, zoológicos, dentre outros têm sido estudados, em parceria com escolas como locais favoráveis à realização de projetos de Educação Ambiental, e os museus e centros de ciências têm recebido grande atenção dos pesquisadores pela potencialidade de envolvimento da comunidade escolar com a cultura científica (JACOBUCCI, 2008).

Faz parte do objetivo dos museus de ciências e instituições afins o papel de educar, esses espaços têm assumido cada vez mais a função educativa como parte essencial de suas atividades, principalmente, a partir do movimento de alfabetização científica e tecnológica da população (ROCHA e TERÁN, 2008).

O Estado do Amazonas é privilegiado com o Museu “vivo” Museu da Amazônia (MUSA), o qual pode ser um grande aliado para a formação de um cidadão socioambiental.

3. MUSEU DA AMAZÔNIA (MUSA)

A Reserva Florestal Adolpho Ducke (RFAD) é uma área de floresta amazônica primária de 100 km², localizada próxima à cidade de Manaus, e pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Nas últimas quatro décadas a população de Manaus saltou para cerca de 2.000.000 de habitantes e a área urbanizada expandiu, chegando aos limites oeste e sul da RFAD. Aliado a isso, existe uma devastação da floresta nas áreas próximas às outras duas extremidades, o que vem transformando a RFAD em um fragmento florestal isolado (HOPKINS, 2005).

Em geral as florestas da Amazônia Ocidental são consideradas mais ricas em espécies que as da Amazônia Oriental. A região de Manaus apresenta alta riqueza de espécies, semelhante a áreas da Amazônia Ocidental, porém com solos menos férteis, estação seca bem definida e com menor pluviosidade. A alta diversidade associada a presença de espécies de diferentes províncias fitogeográficas torna a região de Manaus de grande importância para conservação (RIBEIRO et al, 1999). Uma das poucas áreas relativamente bem estudadas da Amazônia central, e representativa em termos de diversidade biológica, é RFAD (Bonaldo *et al.*, 2009), estudos nessa área resultaram inúmeras descobertas, de grande valor científico divulgado em vários países.

Criado em janeiro de 2009, o MUSA ocupa 100 hectares da Reserva Florestal Adolfo Ducke (RFAD), uma área de floresta de terra firme nativa que há mais de 30 anos vem sendo estudada por cientistas. O mote “viver juntos” inspira os princípios que orientam o projeto conceitual do Museu da Amazônia que consiste em educar para reconhecer o valor da diversidade, seja ela social ou biológica, propiciando assim uma convivência solidária entre diferentes culturas e modos de viver dos seres humanos e com a natureza.

O MUSA é uma instituição laica, de pesquisa, exposição para fins turísticos e educacionais, de divulgação científica que pensa, dá valor, populariza e aprofunda o significado histórico, social, cultural e biológico da vida que floresce, cresce e se reproduz nas comunidades e biomas das florestas.

Conforme o Estatuto Social do Museu da Amazônia no Art. 4º o MUSA tem por objetivos:

I – desenvolver e administrar programas e projetos de museologia, pesquisa, educação e turismo, dedicados ao estudo e à divulgação do conhecimento científico e social dos biomas, da história e das culturas da região amazônica;

II – apoiar, fomentar e/ou implementar, sob as mais diversas formas, o turismo científico-cultural, o desenvolvimento científico e tecnológico, as atividades de divulgação e conservação nas áreas de meio ambiente e produção de conhecimentos tradicionais e os estudos sócio-ambientais;

III – estabelecer uma rede de intercâmbio de informações e cooperação com museus, universidades, institutos e organismos especializados do País e do exterior, contribuindo para o desenvolvimento científico, cultural e tecnológico da região amazônica.

IV – colaborar com os Governos dos Estados da Amazônia e com o Governo Federal, institutos de pesquisa, organizações não governamentais, empresas públicas e privadas na execução de programas, projetos inclusive fornecendo suporte básico ou complementar na forma de investimentos e gestão financeira, para diversas atividades.

Um breve resgate histórico do surgimento dos museus de ciências brasileiros permite a constatação de que os principais museus nacionais surgiram como grandes vitrines, devido às necessidades de guardar e mostrar as riquezas do país, tanto no que se refere às obras de arte como aos artefatos biológicos e mineralógicos. Esse movimento ocorreu com a vinda da Família Real ao Brasil, em 1808, que precisava evidenciar os materiais de interesse econômico que o país ostentava e que poderiam suprir os gastos suntuosos de manutenção da corte (JACOBUCCI, 2008).

Ao contrário dos museus tradicionais, em que as peças, modelos e objetos estão imobilizados nos edifícios das exposições, o MUSA se apresenta como um “museu vivo”, onde expõe para o público visitante a natureza, as plantas e os bichos ao vivo, na floresta e igarapés.

Atualmente, no mundo todo, os museus de ciências estão reestruturando suas exposições e atividades para atraírem cada vez mais visitantes e possibilitar um retorno permanente das pessoas. Segundo Gouvêa *et al.*, (2001) como o museu é aberto e o visitante tem livre escolha de percursos, o espaço deve ser organizado de modo a conquistar o público, para que as pessoas possam espontaneamente compartilhar o momento da visita, trocando ideias, informações, impressões e emoções.

Um museu de ciências precisa estruturar suas atividades de forma que o público possa se interessar pelos assuntos tratados logo na primeira visita, uma vez que não há como prever quando os visitantes retornarão ao espaço. Nesse sentido, vários recursos, técnicas e estratégias expositivas nos centros e museus de ciências têm transformado a relação entre o objeto exposto e o visitante em uma interação dinâmica, que envolve a participação ativa do público (JACOBUCCI, 2008). Segundo Maurício (1992), atualmente, a inovação desses espaços não está somente em aparatos do tipo *hands-on*, e sim, em exposições interativas que propiciam ao visitante tomar decisões e descobrir suas consequências.

Diante disto temas como plantas, pássaros, rãs, peixes e artrópodes são o ponto de partida do acervo do MUSA que conta com uma torre de observação de 42 metros de altura que permite a visão das flores acima das copas das árvores, duas exposições que possibilitam um mergulho no mundo da ciência e da cultura, viveiros de plantas como bromélias, orquídeas, samambaias e plantas aquáticas, além de mais de três quilômetros de trilha com árvores de mais de cinco séculos de idade e viveiros de peixes e répteis encontrados na nossa região.

O MUSA também visa trabalhar com laboratórios de pesquisa com o objetivo de oferecer aos pesquisadores, visitantes e alunos meios e dispositivos para realizar estudos e pesquisas. Atualmente o museu já conta com um laboratório utilizado no estudo da criação e observação de artrópodes utilizados no Projeto Borboletário e no Projeto “Insetário”.

3.1 Projeto “Insetário”

Os artrópodes (Filo Arthropoda) são os animais com maior sucesso na colonização de habitats terrestres. Este filo possui uma incontável diversidade de animais segmentados que apresentam exoesqueleto e apêndices articulados, como as aranhas, escorpiões, insetos, centopeias, caranguejos e camarões. Existem muito mais artrópodes do que todas as outras espécies de metazoários em conjunto, perfazendo cerca de 80% de todas as espécies de animais conhecidas (RUPPERT e BARNNES, 2005).

Com base em estudos recentes, é possível que existam na Terra algo em torno de 10 a 15 milhões de espécies de animais, e a grande maioria delas é de artrópodes (insetos principalmente), e as regiões tropicais abrigam a maior variedade dessas espécies (MARTINS e SANO, 2009).

A região de Manaus apresenta alta riqueza de espécies, a alta diversidade associada à presença de espécies de diferentes províncias fitogeográficas torna essa região de grande importância para conservação (RIBEIRO *et al.*, 1999). Uma das poucas áreas relativamente bem estudadas da Amazônia central, e representativa em termos de diversidade biológica, é a Reserva Florestal Adolpho Ducke (BONALDO *et al.*, 2009).

Sendo o MUSA um museu inserido em uma área com tamanha biodiversidade, o Projeto “Insetário” tem como objetivo divulgar a diversidade de artrópodes na área da RFAD e formar uma inter-relação do meio natural com o social através de uma coleção *in vivo* de insetos, miriápodes e aracnídeos, em um espaço de visitação para o público em geral, fazendo com que as informações e os conhecimentos adquiridos assumam um papel relevante na formação de uma nova consciência ambiental para os visitantes, principalmente os moradores do entorno do MUSA e da RFAD, para preservar o restante das áreas naturais e cessar a intervenção antrópica (QUEIROZ *et al.*, 2013).

Fazem parte da coleção, os organismos que atendem a certos pré-requisitos como: sobrevivência ao cativeiro, baixa periculosidade, facilidade de criação, abundância de espécimes e atrativos para o público em geral (e.g. tamanhos diferentes, cores, adornos ou comportamentos interessantes). Existe uma metodologia de criação onde os organismos que se adaptaram bem sendo criados primeiramente em potes ou aquários no laboratório passam para um viveiro experimental de criação de artrópodes.

O viveiro experimental é uma área telada de 4 x 3m² onde são colocados os espécimes que se adaptaram bem a criação em potes. A área foi preparada com secções que simulam áreas naturais da floresta, ou seja, habitats onde é possível observar os organismos. Existe um curto caminho que permite a um visitante chegar próximo aos pontos onde os organismos se encontram e observá-los com facilidade, ao contrário do que ocorre nas trilhas, onde nem sempre é possível observar esses organismos.

De acordo com os dados disponibilizados pelo projeto no ano de 2013 a 2014 foram criados aproximadamente 640 indivíduos do filo Artrópode, sendo entre eles três ordens e seis famílias da classe Arachnida, duas ordens e duas famílias da classe Myriapoda e oito ordens e 31 famílias diferentes da classe Insecta, sendo está a mais criada e estudada pelo projeto.

A classe Insecta, segundo Gallo *et al.*, (2002) é considerada como a mais evoluída do filo Arthropoda, abrangendo cerca de 70% das espécies de animais, sendo que para Filho (1995), os insetos são os organismos de maior ocorrência em ambientes florestais. Os insetos tanto na natureza como em nossa sociedade possuem diversas funções como: bioindicadores ambientais, degradadores de matéria orgânica, alimentação direta em algumas culturas e indireta em outras, como na fabricação do mel feito pelas abelhas, agentes polinizadores, médica e veterinária, entre outros (RUPPERT e BARNES, 2005; GULLAN e CANSTRON, 2007).

Apesar disso os insetos são animais pouco conhecidos, ou conhecidos apenas pelo seu impacto negativo, quer seja como pragas agrícolas, quer seja como vetores de doenças humanas ou de animais domésticos (LABINAS *et al.*, 2010).

Especificamente sobre os animais invertebrados é imprescindível que o ensino não se restrinja somente aos conteúdos referentes à morfologia interna e externa, pelo contrário, que possibilite uma maior aproximação, vivência e aplicação dos conceitos aprendidos (importância ecológica, habitat, nicho, interações com o homem etc.), contribuindo para que possam formar um painel amplo e interessante sobre esses animais (SANTOS *et al.*, 2009).

No Projeto “Insetário” alunos e visitantes de todas as faixas etárias tem contato direto com os artrópodes criados no viveiro, não só podendo experimentar o contato físico que ajuda na aprendizagem da morfologia externa desses animais, como também receber informações sobre seu comportamento, curiosidades e interações e funções na floresta e nas nossas vidas, tudo isso com o intuito de quebrar paradigmas através de uma atividade que visa o processo de educação ambiental.

4. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Do ponto de vista teórico-metodológico é uma pesquisa de natureza qualitativa que segundo GIL (2008) qualifica os dados, avalia a qualidade das informações e a percepção dos atores sociais. O presente trabalho foi realizado com quatro turmas do 2º ano do ensino médio integrado ao técnico de Eletrônica e Mecatrônica do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas no *Campus* Manaus Distrito Industrial, localizado na avenida Governador Danilo Areosa. As quatro turmas juntas possuem um total de 96 alunos, com faixa etária entre 15 e 18 anos.

Para a realização deste trabalho foi utilizada uma adaptação da metodologia pesquisa-ação que se inicia com a identificação do problema, o planejamento, sua implementação, seu monitoramento e a avaliação de sua eficácia. A pesquisa-ação é um tipo de investigação-ação que segue um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela (TRIPP, 2005).

O ciclo básico da investigação-ação possui quatro fases, planejar, implementar, descrever e avaliar, dessa forma o presente trabalho foi realizado considerando as seguintes etapas:

- 1ª Etapa: Planejamento;
- 2ª Etapa: Implementação da ação;
- 3ª Etapa: Descrição da ação;
- 4ª Etapa: Avaliação dos efeitos a ação;

4.1 1ª Etapa: Planejamento

Esta etapa visa organizar a pesquisa por meio da definição dada por Castro *et al.*, (2008) no qual o planejamento deve seguir alguns passos principais, pois serão estes passos que darão uma visão do que é necessário para a realização de uma pesquisa educacional. São eles:

- Objetivos

- Conteúdos
- Metodologia
- Avaliação

Os objetivos indicam aquilo que o aluno deverá ser capaz como consequência de seu desempenho em atividades de uma determinada escola, série, disciplina ou mesmo uma aula (MACETTO *et al.*, 2008).

O conteúdo é um conjunto de assuntos que serão estudados durante a aula em determinada disciplina traduzido em linguagem escolar para facilitar sua apropriação pelos estudantes. Estes assuntos são selecionados e organizados a partir da definição dos objetivos, sendo assim o meio para que os alunos os atinjam (CASTRO *et al.*, 2008).

A metodologia trata-se das atividades, procedimentos, métodos, técnicas e modalidades de ensino, selecionados com o propósito de facilitar a aprendizagem. São, propriamente, os diversos modos de organizar as condições externas mais adequadas à promoção da aprendizagem. (MENEGOLLA e SANT'ANNA, 2001).

A avaliação acompanha todo o processo de aprendizagem e não só um momento privilegiado (o de prova ou teste), pois é um instrumento de feedback contínuo para o educando e para todos os participantes. Nesse sentido, fala da consecução ou não dos objetivos da aprendizagem (MACETTO *et al.*, 2008).

4.2 2ª Etapa: Implementação da ação

Esta etapa relata como se passou do planejamento para a implementação da ação que foi dividida em dois momentos:

- 1º Momento: Conhecimento dos alunos sobre Artrópodes
- 2º Momento: Elaboração do plano de aula

4.2.1 1º Momento: Conhecimento dos alunos sobre Artrópodes

Para elaborar um plano de aula sobre artrópodes foi necessário averiguar o conhecimento que os alunos possuíam sobre esse Filo, tendo em vista que esse é um assunto trabalhado em ciências no ensino fundamental e que os alunos já possuem certo conhecimento sobre esses animais.

Foi formulado um questionário com nove questões (Apêndice A) sobre o Filo com base no conteúdo dos livros didáticos e na experiência anterior na criação e desenvolvimento do Projeto “Insetário”.

As questões envolveram perguntas que avaliaram o nível de conhecimento em relação à classificação desse Filo, a morfologia desses animais, as funções ecológicas, a percepção e a relação dos alunos com eles e o nível de conhecimento sobre artrópodes encontrados na nossa região, as questões dividem-se em abertas e fechadas.

De acordo com Mattar (1999) as questões abertas possuem várias vantagens, entre elas a possibilidade de cobrir pontos além das questões fechadas e ter menor poder de influência nos respondentes. Os questionários fechados, que apesar de se apresentarem de forma mais rígida do que os abertos, permite a aplicação direta de tratamentos estatísticos com auxílio de computadores e elimina a necessidade de se classificar respostas à posteriori, possivelmente induzindo tendências indesejáveis (PERRIEN, 1986).

O questionário também contou com uma forma mais atual de coletar dados que conta com a utilização de recursos visuais ou audiovisuais produzidos pelo próprio pesquisador, ou outro autor, propondo que os sujeitos do estudo discutam ou opinem sobre o que foi apresentado (PINHEIRO *et al.*, 2005). No caso o questionário aplicado contou com diversas imagens de artrópodes criados no Projeto “Insetário” e encontrados na Reserva Adolpho Ducke.

4.2.2. 2º Momento: Elaboração do plano de aula

Após verificar as respostas dos questionários foi possível perceber os pontos fortes e fracos dos alunos sobre o tema abordado, diante disso foi montado um plano de aula (Apêndice B) que visa fortalecer os pontos fracos

percebidos nas respostas, trabalhando esses pontos de forma a oferecer um estímulo maior que resulte em uma aprendizagem consistente e motivadora.

O Plano de aula neste segundo momento é apresentado de acordo com a definição de Piletti (2001) como uma sequência de tudo o que vai ser desenvolvido em um dia letivo sendo este a sistematização de todas as atividades que se desenvolvem no período de tempo em que o professor e o aluno interagem, em uma dinâmica de ensino-aprendizagem.

4.3 3ª Etapa: Descrição da ação

As aulas foram realizadas com as quatro turmas do segundo ano seguindo o mesmo plano de ensino para todas, no qual seu procedimento didático foi dividido em três atividades:

- 1ª atividade: Trilha na Floresta
- 2ª atividade: Aula no viveiro de Artrópodes
- 3ª atividade: Aula no laboratório de Artrópodes

4.3.1 1ª Atividade: Trilha na Floresta

Essa atividade teve como objetivo estimular e analisar a percepção dos discentes sobre o local no qual estavam inseridos e avaliar seus comportamentos em um ambiente natural. Para isso os alunos, monitores e professores do IFAM receberam instruções prévias para o desenvolvimento dessa atividade. Antes de iniciar a trilha foi pedido para que os estudantes observassem o local ao seu redor, as plantas, os animais e caso o ambiente despertasse interesse os alunos tinham liberdade de fazer perguntas para o professor ou monitor que estivesse na trilha. Para os monitores e professores foi pedido que observassem o comportamento dos alunos e que respondessem apenas a essas perguntas deles, ou seja, caso nenhum aluno tivesse interesse ou curiosidade durante a trilha ela seria feita em silêncio.

O MUSA possui nove trilhas divididas por nomes de cores: rosa, branca, laranja, verde, amarela, lilás, azul, marrom e vermelha. As trilhas escolhidas foram as de cores verde, lilás e branca, pois não eram tão longas, não

possuíam subidas ou descidas que apresentassem riscos, possuíam cenários que geralmente estimulam bastante o interesse dos visitantes e as trilhas lilás e brancas são as trilhas de acesso para os viveiros de insetos e laboratório.

4.3.2 2ª Atividade: Aula no viveiro de Artrópodes

Essa atividade teve como objetivo colocar os alunos em contato direto com “os Artrópodes” encontrados na região Amazônica e criados no viveiro de insetos do Projeto “Insetário”, passando os conteúdos sobre o assunto (Figura 01).



Figura 01 - Viveiro de Artrópodes
Fonte: Própria, 2014.

Foram separados artrópodes de 11 ordens diferentes dentro das Classes Arachnida, Insecta e Myriapoda (Figura 02) com o objetivo de explicar morfologia, classificação, a interação entre esses animais e as suas funções para o ambiente.

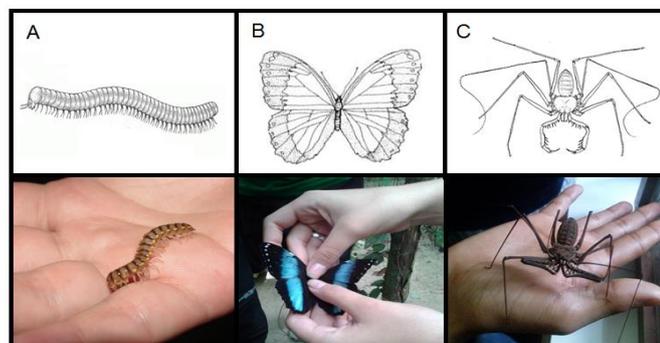


Figura 02 - Classes utilizadas durante a aula, (A) Classe Myriapoda, (B) Classe Insecta e (C) Classe Arachnida

Fonte: Própria, 2014.

4.3.3 3ª Atividade: Aula no laboratório de Artrópodes

Essa atividade teve como objetivo explicar a dinâmica do Projeto “Insetário” e como os animais são criados em cativeiro (Figura 03).



Figura 03 - Laboratório de Artrópodes
Fonte: Própria, 2014.

Dentro do laboratório foi apresentado para os alunos a criação das ninfas e larvas, focando nos tipos de desenvolvimento de cada uma e nas suas particularidades. Foi também trabalhado com os animais peçonhentos, contextualizando que apesar de venenosos, eles possuem sua importância para o meio e que são poucos que causam danos aos seres humanos.

4.4 4ª Etapa: Avaliação dos efeitos da ação

Para avaliar as mudanças significativas que as atividades realizadas no MUSA proporcionaram foi feita a reaplicação do questionário para parâmetros de comparação com a primeira aplicação.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir estão expostos os resultados obtidos a partir das etapas desenvolvidas e apresentadas na metodologia (1ª Etapa: Planejamento; 2ª Etapa: Implementação da ação; 3ª Etapa: Descrição da ação; 4ª Etapa: Avaliação dos efeitos a ação), ao longo da pesquisa, os dados aqui apresentados estão descritos e discutidos a seguir:

5.1 1ª Etapa: Planejamento Realizado

Seguindo a metodologia de Castro *et al.*, (2008) para atingir o primeiro passo foi realizado durante o estágio supervisionado no ano de 2014 a atividade de observação participante que se refere em conhecer o ambiente escolar, as metodologias utilizadas nas aulas e os alunos a serem trabalhados. Durante este período foi observado que o foco dos alunos e do ensino médio integrado ao técnico é uma formação profissional voltada para cada curso oferecido, no caso do IFAM/CMDI os cursos técnicos são em Eletrônica e Mecatrônica, sendo as disciplinas de exatas melhor trabalhadas com os alunos e as demais disciplinas como biologia trabalhada de forma superficial por dois principais motivos, primeiro por se tratar de um assunto que não é considerado foco principal para o curso e segundo porque a disciplina que geralmente é trabalhada durante os três anos de ensino médio é trabalhada apenas no primeiro e segundo ano no IFAM, dessa forma o tempo para trabalhar os assuntos é menor e muitos conteúdos da biologia são passados de forma resumida.

Os resultados das observações levaram a enxergar uma problemática na qual foi possível elaborar o objetivo dessa pesquisa que envolve desenvolver e analisar uma atividade prática em espaço não-formal afim de contribuir com a formação de cidadãos socioambientais. Isso corrobora com Castro *et al.*, (2008) que afirma que os professores precisam utilizar o planejamento para se questionarem sobre o tipo de cidadão que pretendem formar, analisando a sociedade na qual ele está inserido, bem como suas necessidades para se tornar atuante nesta sociedade.

Menegolla e Sant'Anna (2001) também descrevem o planejamento como um instrumento direcional de todo o processo educacional, pois estabelece e determina as grandes urgências, indica as prioridades básicas, ordena e determina todos os recursos e meios necessários para a consecução de grandes finalidades, metas e objetivos da educação.

Após a escolha do objetivo buscou-se atingir o segundo ponto do planejamento que consiste em determinar o conteúdo dos assuntos que serão estudados. A escolha desse conteúdo foi resultado da experiência obtida anteriormente com a criação e o desenvolvimento do Projeto “Insetário” realizado no período de 2013 a 2014 juntamente com o Dr. Gil Felipe Gonçalves Miranda e o funcionário Marcelo André Souza Nascimento. Esse projeto envolvia as várias classes de Artrópodes e pode alcançar vários resultados como, por exemplo: conhecimento da biodiversidade local e a aproximação entre esses animais e os visitantes, sendo assim foi escolhido o Filo dos Artrópodes para trabalhar com os alunos do IFAM.

Manaus possui poucos locais que podem ser utilizados como espaços não-formais, principalmente para trabalhar conteúdo sobre Artrópodes, temos como exemplo o bosque da ciências localizado no INPA, o Parque do Mindu e o Zoológico do Centro de Instrução de Guerra na Selva – CIGS e o MUSA, local escolhido para realizar a aula, devido ao fato deste dispor de trilhas educativas, placas com informações sobre as espécies, banheiros públicos, monitores com experiência em trabalhar com alunos dessa faixa etária, ou seja, uma estrutura que possibilita desenvolver visitas ao local com objetivos pedagógicos, além disso o MUSA realiza um projeto específicos sobre esse conteúdo, no Projeto “Insetário”.

A aula em espaço não-formal utilizando o MUSA fez parte do terceiro passo do planejamento que buscou uma metodologia que possibilitou desenvolver atividades, procedimentos e modalidades de ensino com o propósito de elaborar uma aula em que a disciplina pudesse ser melhor compreendida pelos alunos.

Para o desenvolvimento da aula foi necessário analisar o conhecimento dos alunos sobre o tema escolhido, elaborar de um plano de aula, dispor de um transporte para a locomoção dos alunos, autorização da instituição e dos pais para tirá-los da escola e por fim planejar juntamente com o espaço a ser

utilizado, no caso o MUSA, para saber as regras e as recomendações do estabelecimento.

O Museu da Amazônia por se tratar de um museu inserido em um fragmento florestal se preocupa com a segurança dos visitantes, dessa forma algumas regras como, utilizar sapatos fechados dentro da trilha, foram necessárias para evitar acidentes, além disso, para receber escolas e instituições foi necessário agendar o dia e as escolas precisam dispor de um profissional para acompanhar o grupo junto com um monitor que trabalha no Museu.

Foi necessário percorrer os três primeiros passos para elaborar o último que se trata da avaliação e de como foi feito o diagnóstico dos resultados obtidos ao longo do processo.

Conhecer os principais passos do planejamento foi de suma importância para a realização das outras etapas da pesquisa, não trabalhar de forma improvisada garantiu uma organização da pesquisa e da logística para que todos os procedimentos no final dessem certo. Schmitz (2000) confirma o cuidado com o planejamento na pesquisa realizada, pois afirma que qualquer atividade, para ter sucesso, necessita ser planejada. O planejamento é uma espécie de garantia dos resultados. E sendo a educação, especialmente a educação escolar, uma atividade sistemática, uma organização da situação de aprendizagem, ela necessita evidentemente de planejamento muito sério. Não se pode improvisar a educação, seja ela qual for o seu nível.

5.2 2ª Etapa: Implementação da ação

5.2.1 1º Momento: Conhecimento dos alunos sobre Artrópodes

Foi aplicado o questionário com 86 alunos do 2º ano do ensino médio, para análise dos conhecimentos prévios dos alunos do IFAM – CMDI. Desses 86 alunos, foi retirada uma amostra aleatória de 50 questionários para um melhor tratamento estatístico. Os alunos tiveram 15 minutos para responder ao questionário sem o auxílio do professor ou qualquer tipo de consulta.

Seguindo a metodologia de Perrien (1986). O primeiro questionamento abordou se os alunos conheciam os animais que faziam parte do filo dos

Artrópodes, uma grande porcentagem afirmou não ter conhecimento sobre esses animais como é possível analisar na Figura 4.

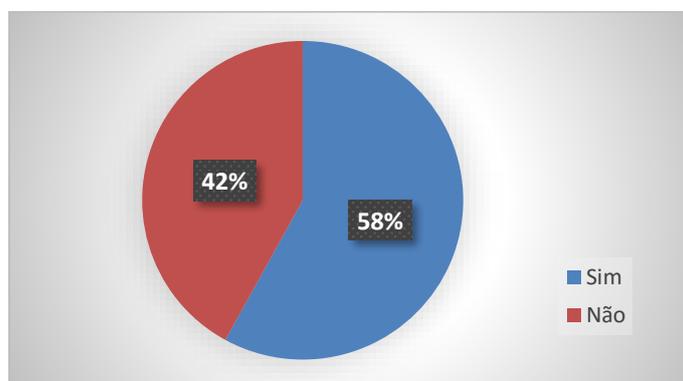


Figura 4 - Alunos que afirmaram conhecer os animais do filo dos Artrópodes
Fonte: Própria, 2016.

Essa questão demonstrou que mais da metade dos alunos possuem conhecimento sobre a existência do filo e sobre os animais que fazem parte dele, porém um número significativo de alunos afirmou não possuir conhecimento, sendo assim importante que a aula aplicada no MUSA buscasse aumentar o número de alunos que conhecem exemplares do filo e suas diferentes classes.

No segundo questionamento, o que todos os artrópodes têm em comum foi observado que os alunos possuem dificuldades de classificação taxonômica, tendo como exemplo as respostas em que foi afirmado que todos os artrópodes são insetos. Observou-se também uma percepção negativa, tendo como exemplo os alunos que responderam que todos os Artrópodes são “nojentos”. Sendo assim a maior parte dos alunos não souberam responder ou respondeu com restrição, conforme Figura 05.

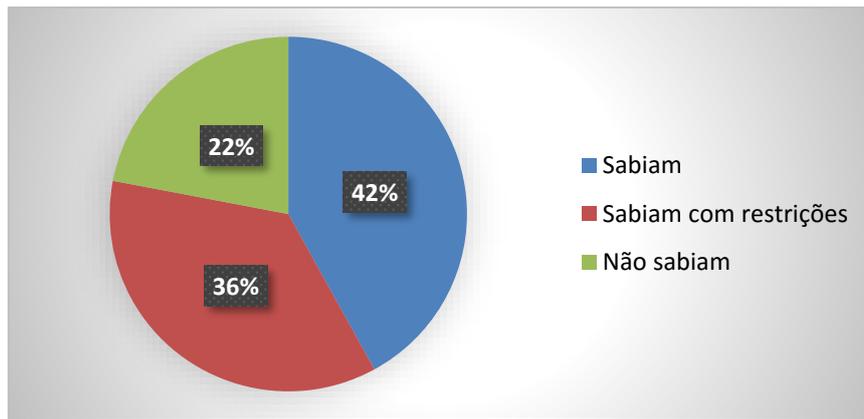


Figura 5 - Alunos que sabiam características sobre os Artrópodes
Fonte: Própria, 2016.

No terceiro questionamento foi mostrado para os alunos figuras de animais diferentes, que por possuírem semelhanças morfológicas são classificados de maneira popular de forma parecida. Sendo assim, o objetivo foi de analisar se os alunos eram capazes de classificá-los de forma correta e se conseguiam observar se eram animais diferentes.

Para essa questão foram utilizadas imagens de Artrópodes do Projeto “Insetário”, sendo todos eles, animais encontrados na região Amazônica. Na figura 1 e 2 foi mostrado animais da mesma classe (aracnídeos), mas de ordens diferentes, e características morfológicas diferentes. Nas respostas analisadas, apesar da maioria afirmarem que eram diferentes, não sabiam classificar de forma correta como observamos no exemplo abaixo em que o aluno classifica um dos aracnídeos como borboleta (Figura 06).

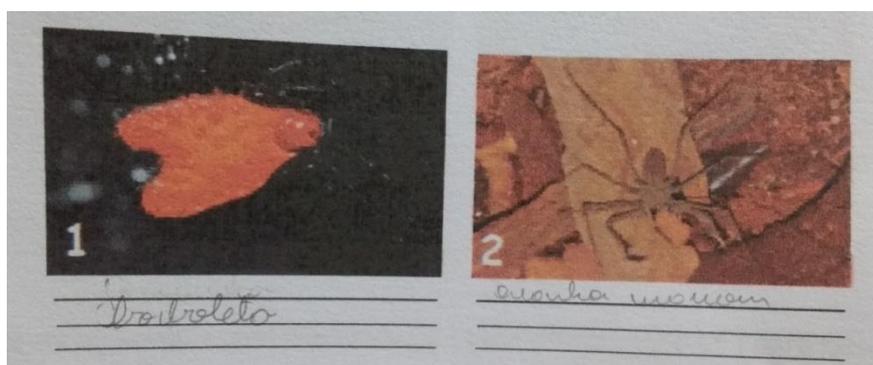


Figura 06 - Exemplo de resposta sobre a imagem 1 e 2
Fonte: Própria, 2014.

Na figura 3 e 4, foram apresentados dois animais da mesma ordem, porém de famílias diferentes. Na análise 16% dos alunos classificaram de

forma a afirmar que esses animais eram iguais e 84% sabiam que eram diferentes, mas não sabiam classificar de forma correta (Figura 07).

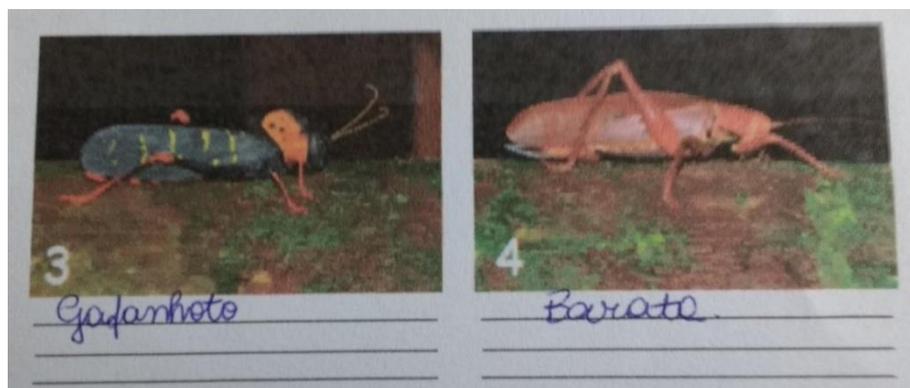


Figura 07 - Exemplo de resposta sobre a imagem 3 e 4
Fonte: Própria, 2014.

Na figura 5 e 6, foram apresentados animais de ordem diferentes, mas com características morfológicas parecidas. Nas respostas 40% dos alunos classificaram esses animais como sendo os mesmos e 60% classificaram que esses animais são diferentes, mas não classificaram de forma correta (Figura 08).

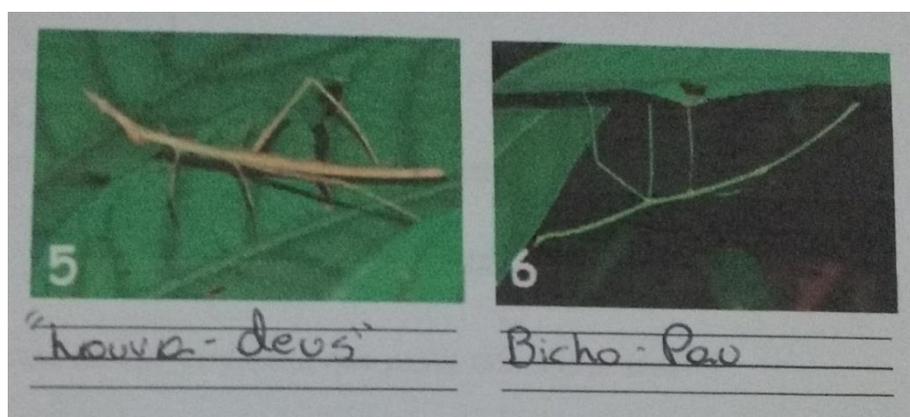


Figura 08 - Exemplo de resposta sobre a imagem 5 e 6
Fonte: Própria, 2014.

Na figura 7 e 8, foram apresentados dois animais de ordens diferentes, sendo que o animal da figura 7 tem seu habitat na água e da figura 8 em ambiente terrestre. Nas respostas 14% dos alunos classificaram os dois animais como sendo da mesma ordem e 86% como diferentes, sendo que os alunos não classificaram de forma correta. Vale ressaltar que nenhum dos alunos soube identificar que o animal da figura 7 era aquático (Figura 09).

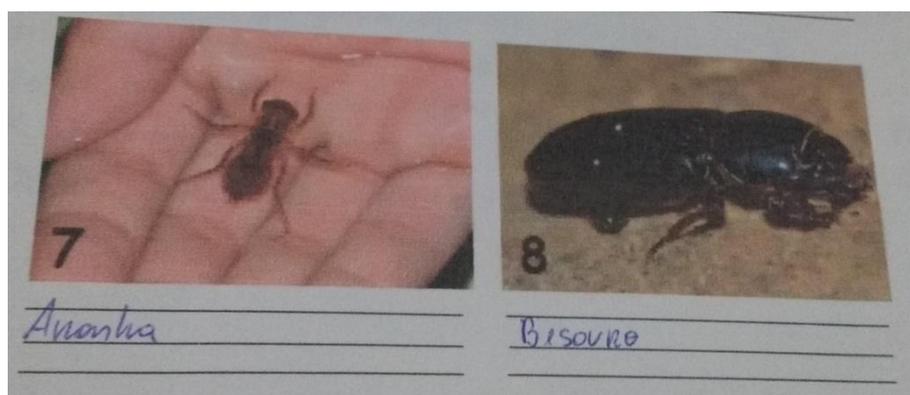


Figura 09 - Exemplo de resposta sobre a imagem 7 e 8
 Fonte: Própria, 2014.

Na figura 9 e 10, foram apresentados dois animais de diferentes ordens na fase larval. Nenhum dos alunos classificou de forma igual, entretanto nenhum acertou a classificação correta. Foi observado uma troca, onde os alunos escreveram lagarta na figura 9, ao invés da figura 10 (Figura 10).

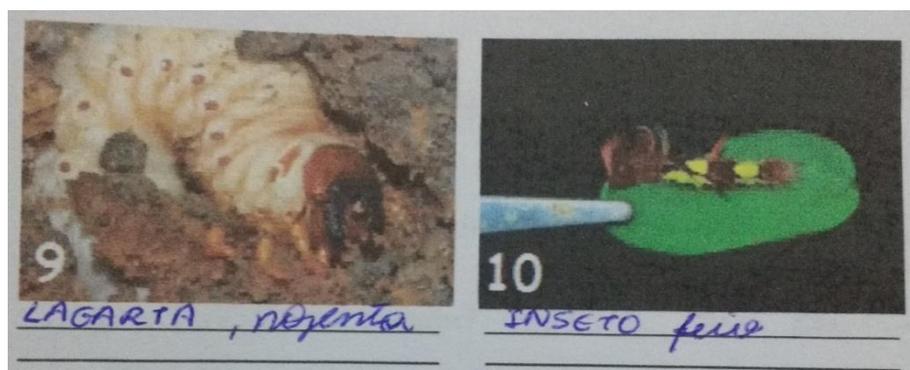


Figura 10 - Exemplo de resposta sobre a imagem 9 e 10
 Fonte: Própria, 2014

Nessa questão também foi possível perceber que ao classificar a imagem 8 desta questão 96% dos alunos souberam identificar que se tratava de um besouro, porém na imagem 9 nenhum aluno soube identificar que a imagem também se tratava de um besouro, porém em sua fase larval, demonstrando que os alunos não possuem conhecimento sobre as fases que ocorrem no desenvolvimento dos Artrópodes.

No quarto questionamento foi pedido para responder se as afirmações eram verdadeiras ou falsas com base nas figuras apresentadas na questão anterior (Figura 11).

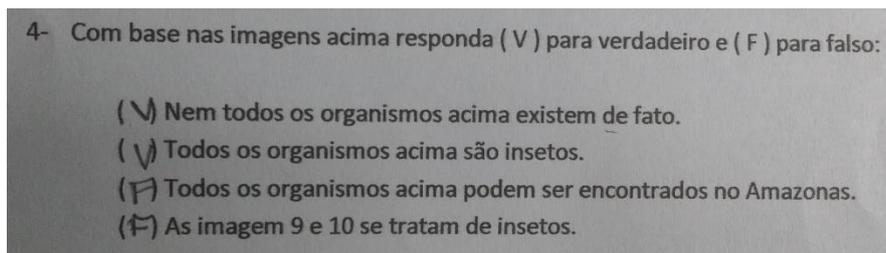


Figura 11 - Quarto questionamento do questionário aplicado
 Fonte: Própria, 2014.

Nos resultados obtidos a maior parte dos alunos afirmou que os animais apresentados nas figuras são reais, porém foi possível perceber que os alunos não sabem classificar esses animais, pois metade afirmaram que todas as imagens são de insetos e afirmaram que as larvas de besouro e borboleta não são insetos (Figura 12). Outra informação que pôde-se obter na análise dos resultados foi que para os alunos esses animais não são encontrados na região Amazônica, dessa forma mostrando que esses alunos não possuem conhecimentos sobre os animais da região.

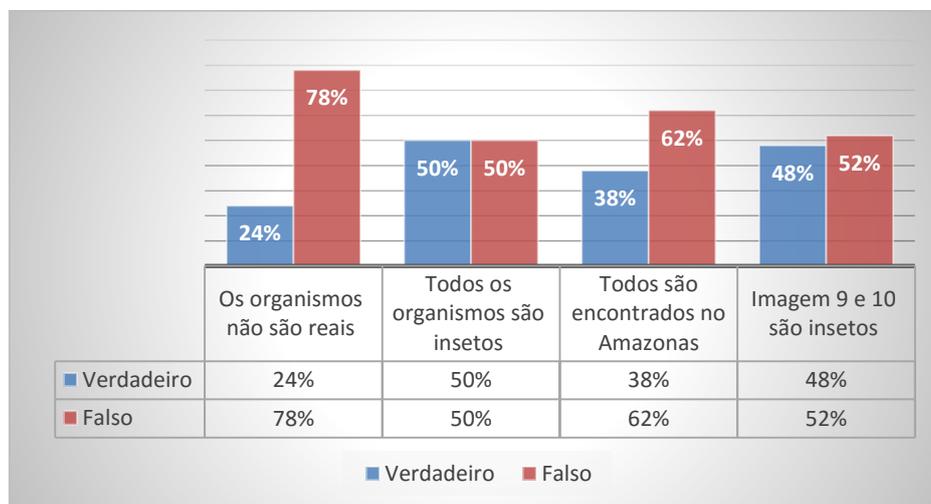


Figura 12 - Afirmações referentes ao conhecimento dos alunos
 Fonte: Própria, 2016.

No quinto questionamento todos os alunos afirmaram possuir um contato prévio com os Artrópodes ao afirmarem que já avistaram algum exemplar em sua casa ou escola, 100% dos alunos já viram em suas residências e pode-se perceber alguns relatos negativos sendo os mais citados as aranhas e as baratas. Em relação a ter avistado algum artrópode no ambiente escolar

apenas 38% afirmaram que sim, esse dado se torna significativo ao considerar que o IFAM/CMDI está inserido em um fragmento florestal considerado uma Área de Preservação Permanente (APP) com aproximadamente 5.000 m² onde predomina a fitofisionomia de floresta ombrófila densa (SILVA *et al.*, 2011). Além disso, durante o período de observação participante foi possível observar que na área do IFAM vários artrópodes como borboletas, gafanhotos e aranhas são facilmente avistados, isso corrobora com a uma das observações feitas durante esse período em que foi possível perceber que a maioria dos alunos ignora a área verde do IFAM e que ela era pouco explorada pelos professores.

No sexto questionamento uma pequena quantidade dos alunos afirma não possuir aversão aos artrópodes, enquanto a maior parte demonstrou uma percepção negativa (Figura13). Alguns alunos afirmam que não são todos os artrópodes que causam esses sentimentos.

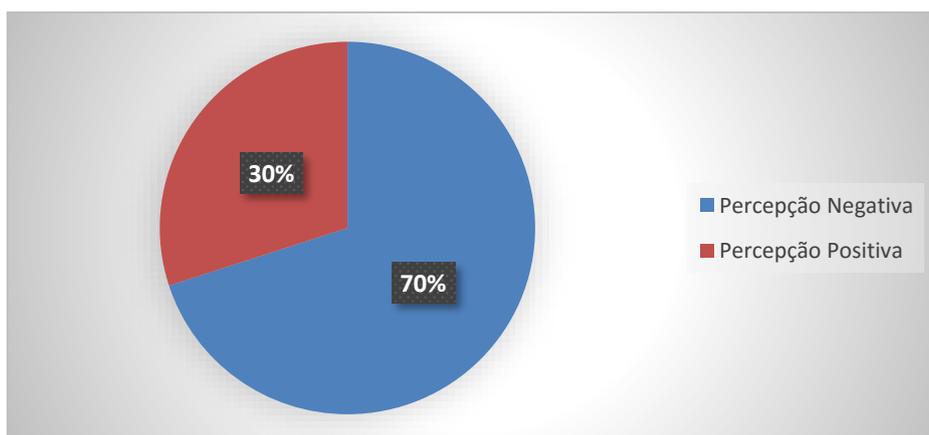


Figura 13 - Resultados do sexto questionamento
Fonte: Própria, 2016.

No sétimo questionamento ao perguntar quais animais dentre as figuras apresentadas aparentam ser perigosos 85% dos alunos citaram as figuras 1, 2, 9 e 10, porém apenas na imagem 1 e 10 encontramos exemplares que podem apresentar algum dano ao ser humano, vale ressaltar que esse número abrange a minoria desses animais.

No oitavo questionamento 2% dos alunos afirmaram que os Artrópodes não possuíam importância, 24% afirmaram que não sabiam se esses animais possuíam importância, e 64% afirmaram que esses animais possuíam alguma

importância, porém dentro dessa porcentagem 90% não souberam citar realmente alguma importância desses animais.

No nono questionamento que avalia a atitude dos alunos em relação aos Artrópodes, uma pequena quantidade afirmou ser indiferentes quando encontram um Artrópode, porém a maior parte afirmou que mataria e teriam uma atitude negativa ao animal (Figura 14).

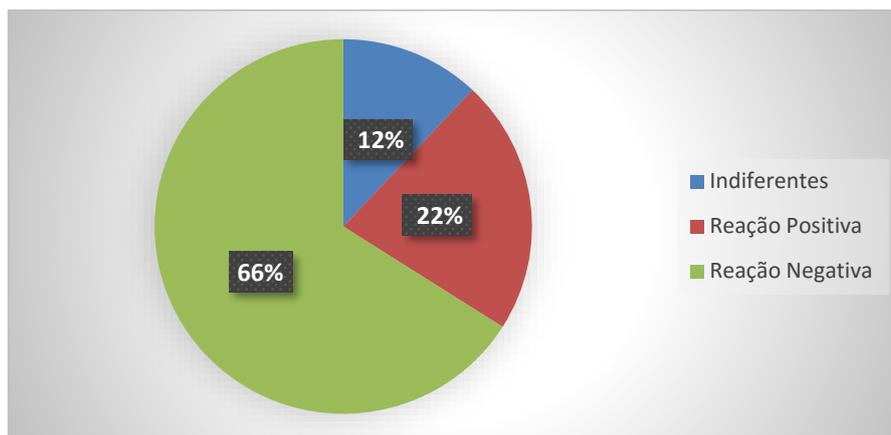


Figura 14 - A percepção dos alunos em relação aos Artrópodes
Fonte: Própria, 2016.

Quando observamos os animais mais citados pelos alunos na primeira questão, notamos que muitos não condizem com a realidade vivida por eles, tomando como exemplo alguns alunos que citaram o barbeiro transmissor do mal de chagas. Isso é dado pela construção do conhecimento zoológico do aluno como afirma Costa Neto e Carvalho (2003), onde o aluno, devido a senso comum, já traz consigo um conceito formado sobre o tema, e essa visão é confirmada pelas aulas de ciência. Vasconcelos e Souto (2003) ressaltam que o professor não se preocupa em trabalhar a contextualização dos temas e sim desenvolver o assunto como pronto e acabado.

Foi observado durante o questionário que os alunos não sabem classificar de forma correta, não utilizam nomes científicos e desconhecem sobre suas importâncias, tanto econômicas como ecológicas. De acordo Eugênio (2012) isso se dá porque o ensino de ciências, sobretudo da taxonomia e da zoologia, é marcado pelo excesso de substantivos e definições dadas para os objetos. Assim, é frequente o aluno associar uma proposta, por exemplo, o conhecimento da biodiversidade, com uma necessidade de decorar

os numerosos nomes dos seres. Isso ocorre, pois a maioria dos métodos de avaliação visa exclusivamente a isso, quantificar o volume de informações assimiladas pelo aluno que, na maioria das vezes, não tem o menor significado para aquele. Ações dessa natureza apenas fomentam o repúdio a todo este conhecimento e desvaloriza a curiosidade do indivíduo acerca dos ambientes e dos seres vivos, bem como não convida os alunos a discutirem por que e para que as classificações biológicas existem e não explica os papéis dos diferentes seres vivos nos ambientes, nem suas complexas interrelações com o meio e com os outros indivíduos.

Levando em consideração que os Artrópodes são caracterizados pela sociedade com atributos negativos, devemos observar se os livros didáticos possuem uma contextualização quanto ao número de espécies que são danosas aos seres humanos. Guimarães (2010), afirma que além de desmistificar crenças populares, os livros também devem trazer informações sobre as espécies que podem causar dano aos seres humanos, porém deixando claro que se trata de um número reduzido de espécies, devido a sua grande diversidade. Mas é notório que os livros didáticos analisados nesse trabalho, não possuem essa preocupação. Apesar de abordar os insetos que são vetores de doenças, os livros não deixam claro que é um número reduzido de espécies que são prejudiciais. Sendo assim, os alunos consideram todas as aranhas como animais perigosos.

Esses resultados são legitimados pelo trabalho de Neto e Pacheco (2004). Na observação da construção do conhecimento “etnozoológicas”, foi pedido para os moradores classificarem os insetos das seguintes formas: a) animais que não possuem utilidade alimentar; b) animais que transmitem doenças; c) habitam o mato; d) e são venenosos como as cobras. Quando pedido para que descrevessem animais considerados insetos, obteve-se os seguintes exemplos: rã, cobra, aranha, escorpião, lacraia, entre outros, deixando claro que os moradores não possuem conhecimentos adequados sobre o termo inseto. Foi também possível perceber durante a pesquisa que os moradores possuíam percepções que expressavam medo e falta de conhecimento científico em relação aos animais.

Nesse sentido, é mais do que necessário o professor ser habilitado para mediar o volume de informações, as ferramentas pelas quais essas são

transmitidas e, sobretudo, a contextualização e lógica dada a essas informações.

5.2.2. 2º Momento: Elaboração do plano de aula

As aulas tiveram como base o plano de aula elaborado a partir das questões avaliadas e foram ministradas 14 dias após a aplicação do questionário, sendo realizadas com as quatro turmas existentes do segundo ano do IFAM afim de que o assunto “Artrópodes” fosse passado para todos os alunos da mesma maneira.

Para montar o plano de aula foi utilizado o modelo que o IFAM *Campus* Manaus Centro disponibiliza para os alunos das licenciaturas em Química, Física, Matemática e Biologia durante o período de estágio supervisionado. O modelo conta com as seguintes informações: Nome do estagiário que vai ministrar a aula, nome do professor orientador, a série na qual a aula será realizada, a data de realização e a carga horária, o tema da aula, seus objetivos, os conteúdos abordados, os procedimentos didáticos, a forma de avaliação e as referências utilizadas durante a elaboração da aula.

O preparo da aula foi um momento muito importante para organizar o que seria abordado com alunos, ele é visto por Fusari (2008) como uma das atividades mais importantes do trabalho do profissional de educação escolar e afirma que nada substitui a tarefa de preparação da aula em si e que ela faz parte da competência teórica do professor, e dos compromissos com a democratização do ensino. Castro *et al.*, (2008) também aponta o plano de aula como um importante aliado, uma vez que é por intermédio dele que o professor vai delinear suas ações para alcançar seus objetivos ao longo da aula.

O modelo escolhido para montar o plano de aula se mostrou eficiente durante a aula ministrada, Menegolla e Sant’anna (2001) afirmam que não existe um modelo único de plano de aula e sim vários esquemas e modelos. Também não existe um modelo melhor do que o outro, cabe ao professor escolher aquele que melhor atenda suas necessidades bem como as de seus alunos, que seja funcional e de bons resultados.

Seguir o plano durante a aula trouxe confiança para ministra-la levando em conta que tudo que era desejado ser passado para os alunos foi pensado,

planejado e executado, Schmitz (2000) aponta para um grupo específico que deve estar atento à importância de se elaborar planos de aula que são os professores em início de carreira, pois, esses profissionais iniciantes adquirem confiança para dar aula, uma vez que, no plano de aula, é possível esclarecer os objetivos da mesma, sistematizar as atividades e facilitar seu acompanhamento.

5.3 3ª Etapa: Descrição da ação

Antes da realização das aulas ministradas no MUSA todos os alunos receberam orientações sobre o local, vestimentas (calça comprida e calçado fechado) e como se comportar durante a trilha, dessa forma evitando possíveis acidentes.

5.3.1 1ª Atividade: Trilha na Floresta

Para avaliar a percepção dos alunos foram utilizadas as observações dos monitores e professores durante a trilha.

Nessa atividade os alunos em grupo fizeram uma caminhada nas trilhas escolhidas que fazem parte da RFADM, uma área primária da Floresta Amazônica em que pôde-se averiguar questões ambientais locais, em um ambiente que não faz parte da realidade cotidiana dos mesmos. Lima (2006) destaca a importância de trazer a realidade às questões locais para posteriormente ampliar as discussões para o regional, nacional e global, de modo que primeiramente se estabeleça uma inter-relação do meio ambiente local seguindo para o restante do planeta, possibilitando a compreensão do funcionamento dos ecossistemas naturais e sociais a partir de sua própria realidade.

Foi possível perceber no relato apresentado pelos professores e monitores algumas declarações positivas em relação a trilha mostrando que o ambiente despertou interesse e curiosidade para um número reduzido de alunos.

“Os alunos tiraram fotos de algumas inflorescências, de aranhas e encontraram um sapinho no caminho e se mostraram curiosos em relação a alguns sons e nomes de árvores.” (Depoimento do professor que acompanhou a primeira turma).

Na maioria das falas evidenciou-se a falta de interesse sobre o local e o desconforto dos alunos durante a trilha que mostrou o quanto eles não estão familiarizados com o ambiente em que foram inseridos. Seniciato e Cavassan (2004) relataram que em trilhas realizadas no Jardim Botânico de Bauru-SP, 14% dos alunos sentiram-se desconfortáveis durante as trilhas realizadas.

“No geral eles quase não fizeram perguntas, mesmo quando eu parava em lugares estratégicos que geralmente os turistas e outros alunos gostam, eles mais reclamaram de mosquito, calor, lama, medo de cair ou de encontrar algum animal perigoso, o básico de toda pessoa que não está acostumada a entrar na floresta.” (Depoimento do monitor do Museu que acompanhou duas turmas durante as trilhas).

Santos *et al.*, (2009) afirma que Natureza e o Meio Ambiente não podem ser definidos separadamente, e devem ser tratados como termos que representam o ambiente no qual o Homem se insere e atua.

Com base no que foi relatado foi possível perceber que para a maioria dos alunos a natureza é vista como algo diferente, fora de suas realidades, mesmo morando em uma região rica em recursos naturais.

De acordo com Beltrame (2008) se realmente buscamos tornarmos compatíveis com o meio em que vivemos, devemos entender que a separação entre ser humano e natureza deva ser superada, para então podermos atingir um nível igualitário.

5.3.2 2ª Atividade: Aula no viveiro de Artrópodes

Dentro do viveiro foram utilizados indivíduos adultos de diversas ordens, e animais não peçonhentos. Durante a aula os alunos puderam visualizar os animais, tocaram com orientação de um profissional, observaram os padrões alimentares, como interagem com o ambiente e como era o habitat de cada um.

De acordo com o trabalho Machado e Culpi (2015) a observação de exemplares nas aulas do tema Artrópodes, permite ao estudante que, ao mesmo tempo que observe, relate para seus colegas, seus conhecimentos prévios, suas experiências e suas dúvidas. Além disso, através da visualização, ele consegue comparar organismos, estabelecer semelhanças e diferenças e como essas estão relacionadas ao ambiente onde esses organismos vivem (Figura 15).



Figura 15 - Aluno manuseando um dos insetos criados no viveiro do projeto
Fonte: Própria, 2014.

As aulas realizadas dentro do viveiro caracterizaram-se como momentos não-formais de grande ganho de conhecimentos, experiências, socialização e vivências pessoais. Foi possível notar um grande interesse dos alunos ao perceber que tudo ali era novidade, a cada novo animal mostrado eles se surpreendiam e percebiam o quão pouco sabiam. Poucos alunos se dispersaram durante a aula e a maioria ficou ao redor da professora prestando atenção nas explicações e participando da aula (Figura 16).



Figura 16 - Participação dos alunos durante a aula
Fonte: Própria, 2014.

Durante a aplicação da atividade várias falas foram percebidas, os alunos tiveram interesses em saber informações sobre os hábitos de vida, como os organismos se chamavam, para que serviam certas estruturas morfológicas e expressaram seus sentimentos em relação aquele momento, mostrando o quanto a proximidade e interação direta que os estudantes tiveram com aqueles animais foram significativas na formação de uma opinião em relação a eles.

“Eu sempre achei que o Louva-a-deus comia folhas porque ele é todo verde, então essas garrinhas servem para segurar os outros bichos?” (Fala de um dos estudantes do 2º ano).

Muitos medos foram superados pelo interesse em ter contato com os organismos, alguns alunos, por exemplo, tiveram vontade de interagir com os exemplares da ordem Lepidóptera (borboletas e mariposas), porém tinham receio de manusear os animais devido ao senso comum como foi possível perceber na fala de um dos alunos.

“Eu posso mesmo pegar professora? É porque a minha mãe e a minha avó sempre disseram para mim que as borboletas soltam um pozinho que se colocar no olho cega a gente.” (Fala de um dos estudantes do 2º ano).

Durante a aula alguns mitos como o citado acima puderam ser esclarecidos, dessa forma desmistificando alguns ditos populares que causam uma percepção negativa sobre esses animais (Figura 17).



Figura 17 - Aluno que possuía medo de borboletas
Fonte: Própria, 2014.

5.3.3 3ª Atividade: Aula no laboratório de Artrópodes

Dentro do laboratório foi explicado como é realizado a criação de artrópodes do Projeto “Insetário”, antes de soltar os indivíduos adultos dentro do viveiro os ovos e juvenis são coletados para que possam atingir a fase adulta e são criados dentro de potes, um ambiente controlado, longe de umidade excessiva e possível predação como é apresentado na figura 18. Nos resultados do questionário aplicado no primeiro momento da segunda etapa foi possível perceber que os alunos possuíam pouco conhecimento sobre o desenvolvimento dos insetos, dessa forma durante a aula no laboratório foi mostrado insetos que possuíam desenvolvimento hemimetábolo e holometábolo e para a explicação foram apresentados diversos exemplares de insetos em sua fase juvenil.

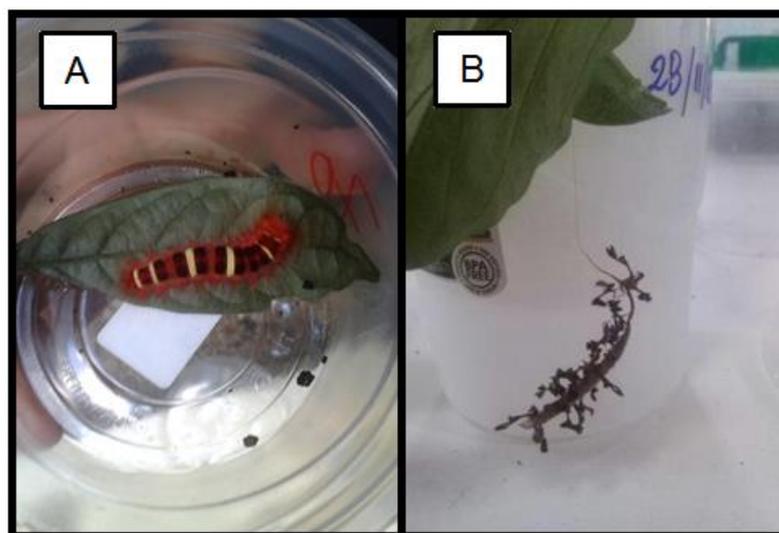


Figura 18 - Exemplos de insetos com desenvolvimento holometábolo (A) e hemimetábolo (B)
Fonte: Própria, 2014.

Dentro do laboratório também são criados diversos tipos de aranhas que de acordo com Lucas (2009) possuem uma característica exclusiva, a presença de glândula de veneno associado às quelíceras, essa característica está presente em quase todas as espécies tendo como exceção apenas duas famílias Uloboridae e Holoarchaeidae. Todas as demais têm veneno, porém, nem todas são responsáveis por acidentes humanos, devido a diversos fatores

como: baixa toxicidade do veneno para humanos, quantidade insuficiente de veneno injetado ou quelíceras que não capazes de perfurar a pele.

Apesar disso todas as aranhas comumente são vistas como animais perigosos como afirma Silva (2015), que aponta as aranhas como animais que tradicionalmente têm má fama (do ponto de vista antropocêntrico), fazendo com que tal reputação exerça uma influência negativa na imagem que as pessoas constroem em relação a elas. Desse modo, é difícil convencer que tais animais possuem sua importância, quer seja ecológica, ambiental ou mesmo para as atividades humanas.

Uma estratégia utilizada durante a aula para mostrar que nem todas as aranhas são perigosas foi colocar os alunos em contato com indivíduos de uma família de aracnídeos conhecida popularmente como aranhas caranguejeiras (Figura 19), dessa forma diminuindo a visão negativa por meio do contato e explicações sobre seus hábitos de vida e importâncias ecológicas, contextualizando de forma a apresentar esse grupo de maneira positiva evidenciando não só sua periculosidade, mas também sua devida importância para o meio.



Figura 19 - Alunos manuseando uma aranha caranguejeira adulta
Fonte: Própria, 2014.

Essa estratégia se mostrou positiva, vários alunos se mostraram empolgados e ansiosos para manusear o animal, tiraram várias fotos e dúvidas sobre eles, também foi observado um sentimento de coragem da parte dos alunos ao pegar nas aranhas. Outros exemplares de aracnídeos foram

apresentados como a maior espécie de aranha do mundo conhecida popularmente como aranha Golias e uma aranha que apresenta formato e coloração semelhantes a um coração, conhecida popularmente como aranha de coração. Uma percepção positiva em relação a esses animais foi construída durante a aula, isso foi possível perceber em uma das falas de um dos alunos.

“Professora que lindo isso, é uma aranha mesmo? Nunca tinha visto! Posso pegar? Posso levar pra casa?” (Fala de uma das estudantes do 2º ano)

Neiman e Rabinovici (2002) afirmam que o prazer da descoberta desperta nos indivíduos sentimentos preservacionistas. Para tanto, sua prática deve ser constantemente reavaliada, em função do tipo de público a que se destina.

5.4 4º Etapa: Avaliação dos efeitos da ação

O ensino de biologia em parceria com o processo da Educação Ambiental não-formal vai além da transmissão de conteúdo, altera o caráter informativo do ensino superando a percepção tradicional de educação. De acordo com Guimarães (2007) é desejável que se propicie um ambiente educativo de construção de novos conhecimentos e saberes, de forma que sejam explorados os aspectos cognitivos e afetivos incentivando práticas sustentáveis. A aula ministrada no MUSA como espaço não-formal de ensino propiciou esse tipo de ambiente e a construção desses novos conhecimentos e saberes, esse resultado foi observado durante todo o percurso de aprendizagem e confirmado nos resultados obtidos com a reaplicação do questionário

Durante o desenvolvimento da pesquisa percebeu-se uma mudança significativa no nível de interesse dos alunos, eles se mostraram mais curiosos e ansiosos, não só em relação aos organismos estudado, mas também pelo ambiente em que o MUSA está inserido e o tipo de atividade que foi realizada no local.

Seniciato e Cavassan (2004) afirmam que as aulas de Ensino Médio desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas

atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento.

Trabalhos como os de Rocha (1998), Tabanez et al. (1997), Ceccon e Diniz (2002) e Machado *et al.*, (2009), por exemplo, apontam para a eficácia do uso de trilhas interpretativas em unidades de conservação nas questões referentes especificamente à educação ambiental para os Ensinos Médio e Fundamental.

Para análise dos conhecimentos adquiridos dos alunos do IFAM – CMDI o mesmo questionário foi reaplicado com um intervalo de tempo um mês, apenas 83 alunos que participaram da aula responderam o questionário devido alguns estarem ausentes durante a reaplicação. Desses 83 foi retirada uma amostra aleatória de 50 questionários para um melhor tratamento estatístico.

Após a aula realizada no viveiro onde foi explicado para os alunos sobre o filo dos Artrópodes e suas diferentes classes no qual os alunos tiveram contato direto com os animais a porcentagem de alunos que afirmaram conhecer o filo e souberam exemplificar de forma correta aumentou em relação a primeira aplicação (Figura 20).

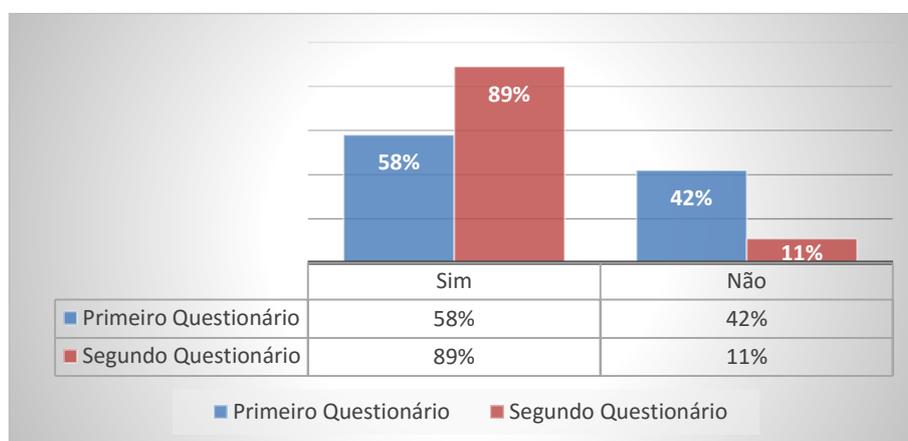


Figura 20 - Comparativo entre o primeiro questionamento
Fonte: Própria, 2016.

Após a explicação da morfologia das diferentes classes dos Artrópodes a maior parte dos alunos soube citar uma característica semelhante para todos os Artrópodes (Figura 21), sendo as mais citadas as pernas articuladas e a presença do exoesqueleto e apenas uma pequena quantidade não soube responder.

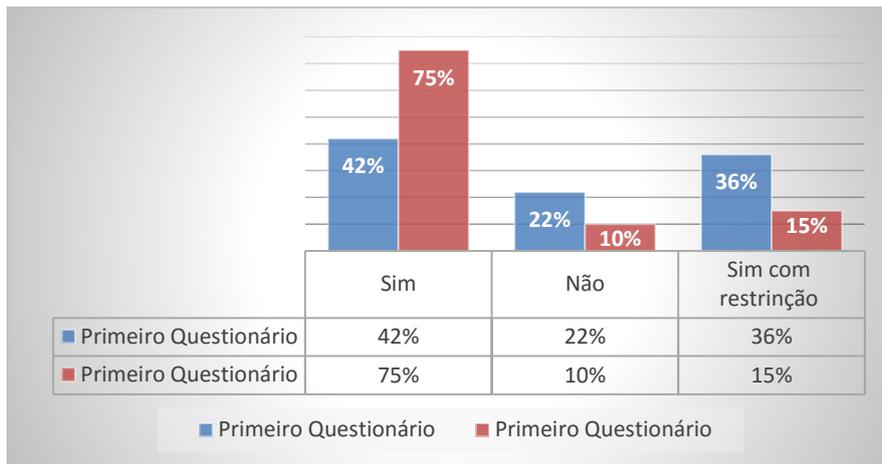


Figura 21 - Comparativo entre o segundo questionamento
 Fonte: Própria, 2016.

Na aula dentro do viveiro do Projeto “Insetário” foi demonstrado utilizando os exemplares criados algumas formas simples de diferenciar uma classe da outra ao explicar que todos os indivíduos da classe Insecta possuem três pares de pernas, os aracnídeos possuem quatro pares e os miriápodes possuem dezenas de pares, por isso também conhecidos popularmente como centopeias. Nos resultados do terceiro questionamento foi possível perceber que a partir do que foi exposto na aula durante esse momento houve uma melhora no conhecimento sobre como classificar os Artrópodes e perceber suas diferenças.

Na figura 1 e 2, foram mostrados dois animais da mesma classe (Aracnídeos), porém das ordens Aranea e Amblypygi, respectivamente, as aranhas e os amblipígijs são animais distintos da mesma forma que um escorpião e uma aranha, pois não possuem a mesma morfologia e hábitos. Os alunos, antes da aula em espaço não-formal, já eram capazes de diferenciar que os dois animais eram diferentes mas classificavam de forma incorreta. Após a aplicação da aula, os alunos continuaram diferenciando os dois animais, mas foram capazes de classificar de forma correta (Figura 22).

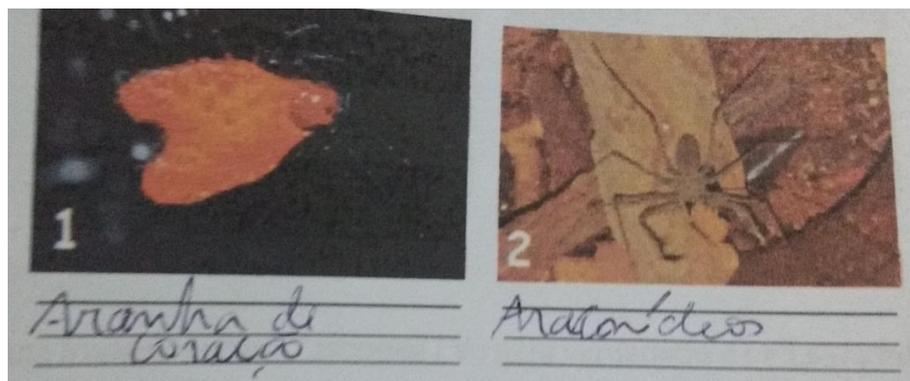


Figura 22 - Exemplo de classificação correta sobre a imagem 1 e 2
 Fonte: Própria, 2014.

Na figura 3 e 4, foram apresentados animais da mesma classe e ordem, mas das famílias Acrididae (gafanhoto) e Tettigoniidae (grilo), respectivamente, anteriormente os alunos foram capazes de diferenciar os dois animais como sendo diferentes, mas tinham dificuldades de classificação. Após explicar sobre as diferenças entre as duas famílias durante a aula os alunos classificaram os animais de forma correta (Figura 23).

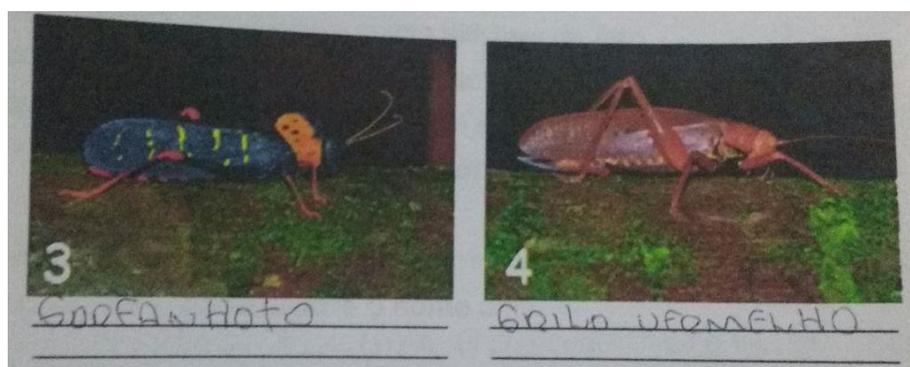


Figura 23 - Exemplo de classificação correta sobre a imagem 3 e 4
 Fonte: Própria, 2014.

Na figura 5 e 6, foram apresentados dois animais de diferentes ordens Orthoptera e Phasmatodea, respectivamente. Pelas semelhanças morfológicas os alunos tiveram dificuldades de diferenciar os dois animais. Após a aula prática ao demonstrar que os animais possuíam estruturas morfológicas diferentes onde um apresenta pernas adaptadas para saltar e o outro não os alunos foram capazes de diferenciá-los respondendo que um deles eram um tipo de gafanhoto (Orthoptera) e outro um bicho-pau (Phasmatodea) como podemos ver na figura 24.

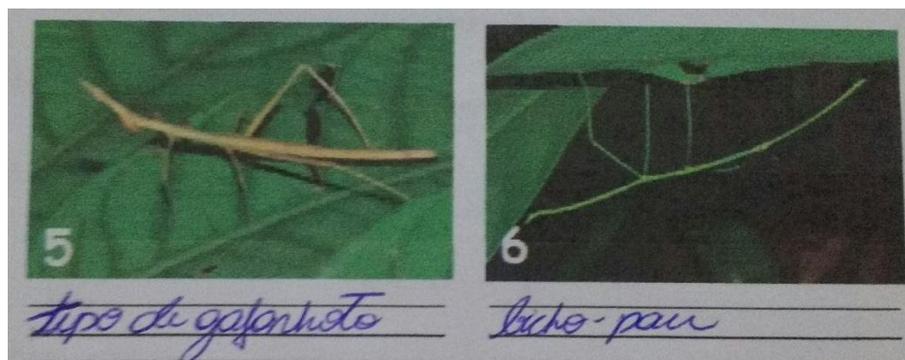


Figura 24 - Exemplo de classificação correta sobre a imagem 5 e 6
 Fonte: Própria, 2014.

Na figura 7 e 8, foram apresentados dois animais de ordens diferentes Odonata (libélulas) e Coleóptera (besouros), respectivamente. Um ponto importante é que o animal da figura 7 é um inseto aquático e conhecido na sua fase adulta, mas desconhecidos pelos alunos na fase de ninfa. Após a aula prática os alunos entraram em contato com o animal na fase de ninfa no seu ambiente natural e foram capazes de observar que os insetos possuem diferentes formas de desenvolvimento. Além disso os alunos foram capazes de classificar de forma correta os animais (Figura 25)

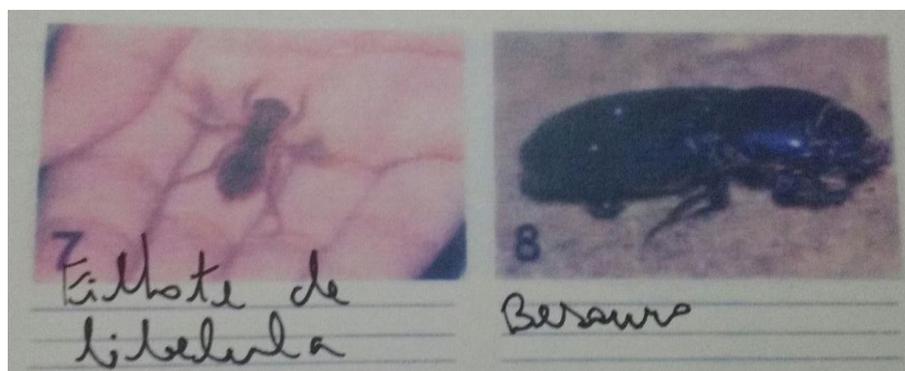


Figura 25 - Exemplo de classificação correta sobre a imagem 7 e 8
 Fonte: Própria, 2014.

Na figura 9 e 10, foi mostrado dois animais de ordens diferentes, Coleóptera (besouros) e Lepidóptera (borboletas e mariposas), respectivamente. Quando mostrado para os alunos os animais na sua fase adulta, eles foram capazes de diferenciar os grupos, mas não conheciam os animais em sua fase larval. Após a aula prática no laboratório ao ensinar os souberam classificar os animais de forma correta (Figura 26).

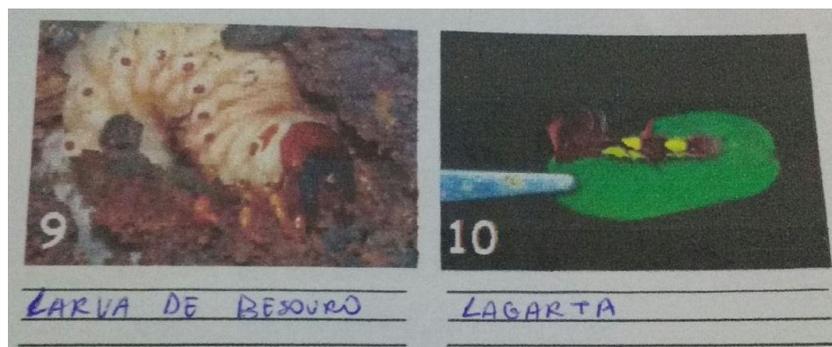


Figura 26 - Exemplo de classificação correta sobre a imagem 9 e 10
 Fonte: Própria, 2014.

Todos os animais foram colocados de forma contextualizada para que o aluno entendesse que apesar de alguns animais realmente apresentarem riscos eles fazem parte de um grupo reduzido e a maioria não apresenta perigo para o ser humano. Dessa forma foi trabalhado a percepção negativa dos alunos e a sua visão antropocêntrica.

Nos resultados do quarto questionamento do questionário anterior foi possível perceber que a maior parte dos alunos não conheciam os animais das imagens, tinham dificuldade de classificação e não reconheciam os animais apresentados como pertencentes a nossa região, ao aplicar o questionário novamente todos os alunos que afirmaram que esses animais são reais e são encontrados no Amazonas, a maior parte dos alunos foi capaz de diferenciar se os animais são insetos ou não ao classificar como falsa a afirmação de que todos os animais nas imagens eram insetos, e todos os alunos afirmam que esses animais são encontrados no Amazonas (Figura 27).

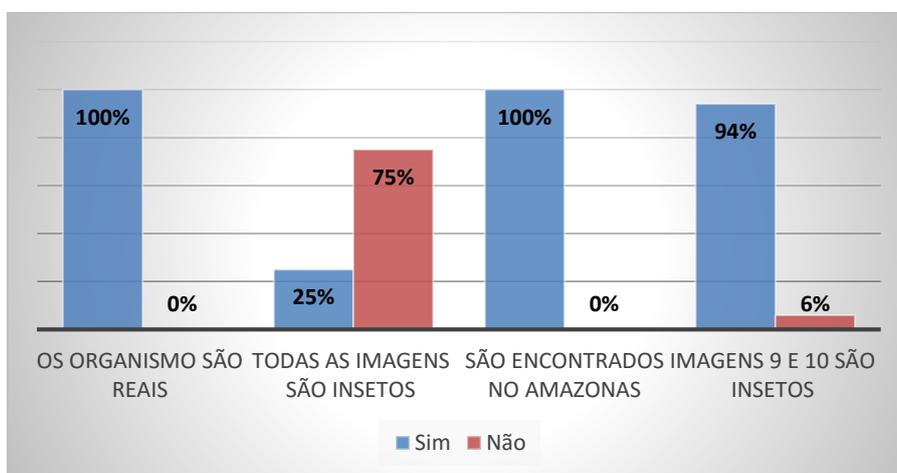


Figura 27 - Resultados do quarto questionamento
 Fonte: Própria, 2016.

No quinto questionamento nos resultados anteriores apenas 32% dos alunos citaram o ambiente escolar como um local onde avistaram algum tipo de Artrópode, comparando com os resultados da reaplicação do questionário foi possível notar um aumento dessa porcentagem para 67%, isso aponta que os alunos estão percebendo melhor a natureza que faz parte do seu cotidiano como a área verde do IFAM/CMDI.

No sexto questionamento após a aula em espaço não-formal a maioria dos alunos afirmam que não possuem aversão aos artrópodes, a porcentagem de alunos que afirmaram possuir algum tipo de visão negativa caiu quando comparado ao primeiro questionário (Figura 28) e os relatos mostram que os alunos entendem a importância desses animais, dado esse confirmado pelo oitavo questionamento sobre a importância dos Artrópodes.

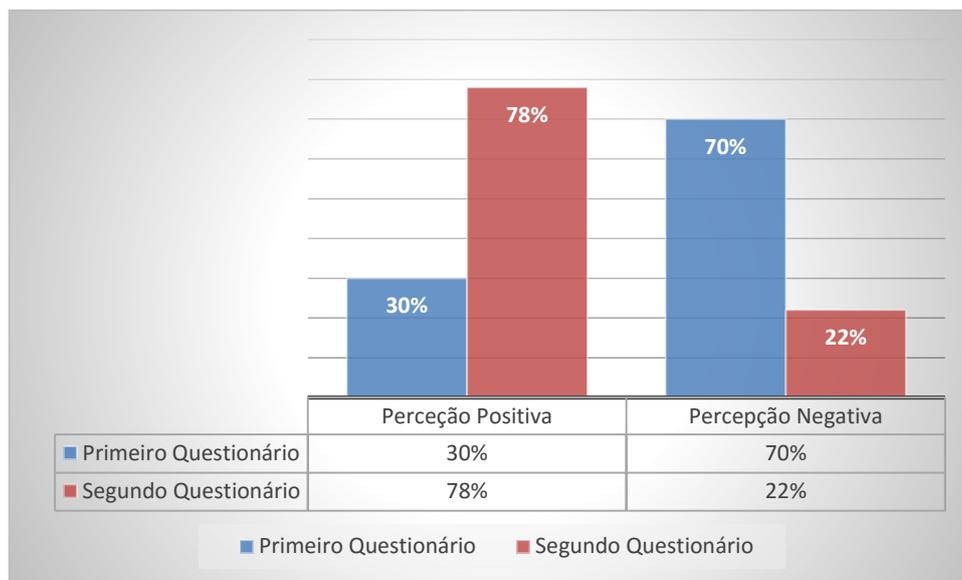


Figura 28: Comparativo entre o sexto questionamento
Fonte: Própria, 2016.

No sétimo questionamento, a grande maioria ainda classifica o animal da figura 1 e da figura 10 como os mais perigosos, porém os relatos mostram que os alunos foram capazes de entender que não são todos que apresentam perigo, mostrando assim a importância da contextualização.

No oitavo questionamento, quase todos os alunos afirmam que os Artrópodes são importantes e souberam citar pelo menos uma importância que esses animais possuem, apenas uma pequena quantidade não soube citar

uma importância e nenhum aluno afirmou que os Artrópodes não possuem importância para o meio ambiente (Figura 29).

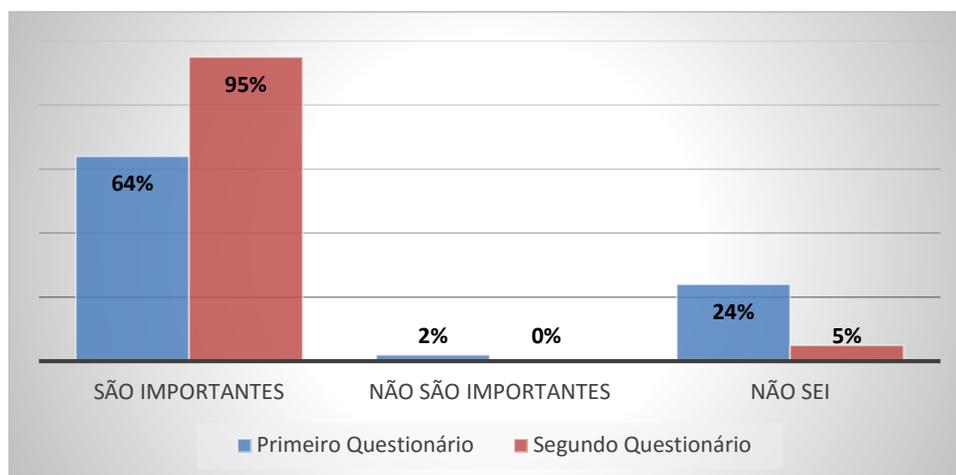


Figura 29 - Comparativo entre o oitavo questionamento
Fonte: Própria, 2016.

No nono questionamento, que verificava se os alunos possuem uma percepção positiva ou negativa em relação aos Artrópodes, foi constatando uma possível mudança conceitual mostrando a importância da aula no espaço não-formal a maior parte dos alunos relataram uma atitude positiva em relação aos animais estudados durante as aulas, uma pequena quantidade relatou uma atitude negativa como matar o animal, porém afirmaram que alguns como borboletas e bicho-pau seriam poupados (Figura 30).

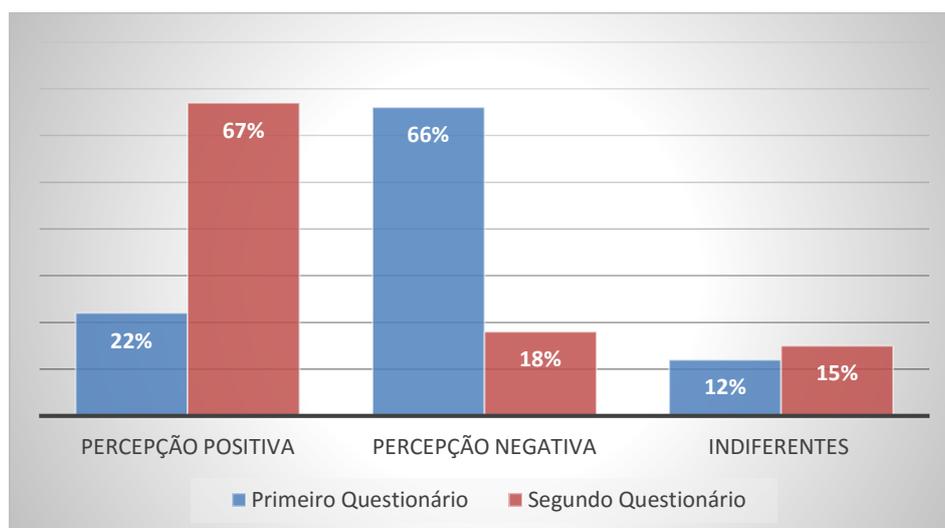


Figura 30 - Comparativo entre o nono questionamento
Fonte: Própria, 2016.

A análise da reaplicação do questionário demonstrou que a pesquisa conseguiu integrar o MUSA e o IFAM, construindo uma relação favorável entre o conhecimento e o saber, quanto a importância dos Artrópodes para a floresta Amazônica e da mesma para o ambiente, assim, a aula em espaço não-formal se mostrou como uma boa proposta para realizar aula no ensino da biologia e para trabalhar com os alunos uma percepção positiva sobre a natureza, dessa forma realizando juntamente com a aula um trabalho de educação ambiental contribuindo para a formação de um cidadão socioambiental e reduzir o distanciamento dos alunos de ensino técnico integrado em áreas tecnológicas com as questões socioambientais que os cercam, Leff (2001) afirma que para isso um dos maiores desafios é formular uma Educação Ambiental que seja inovadora tanto em nível formal como não formal, acima de tudo voltado para a transformação social. Dessa forma, a alternativa utilizada contribuiu para a melhoria da qualidade no processo de ensino-aprendizagem e permitiu uma nova visão sobre o ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade contribuiu para o processo de ensino-aprendizagem e proporcionou meios efetivos para que cada aluno compreendesse os fenômenos naturais e desenvolvesse as suas potencialidades ao utilizar a observação e curiosidade, dessa forma contribuindo para que eles possam adotar posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a construção de uma sociedade em um ambiente saudável e estimulando o respeito pela natureza e pela vida.

Foi possível perceber que durante as trilhas quando não houve estímulo e nem explicações o ambiente não passava de um local ruim com lama e mosquitos, o local só se tornou agradável e de importância quando passou a ser significativo, por meio das explicações e estímulos durante a aula, quando ao relacionar animal e ambiente o local começou a fazer sentido de que era muito mais do que mato e insetos.

Na reaplicação do questionário notou-se o ganho de conhecimento que a atividade proporcionou para os alunos, pois para eles essa nova abordagem mostrou-se mais estimulante e criou uma relação mais próxima entre os alunos e os objetos estudados dentro da Biologia.

A partir de um ensino de Biologia mais contextualizado e voltado para atividades práticas em parceria com a Educação Ambiental deixará de ser algo distante da realidade dos alunos e a aprendizagem ocorrerá de forma significativa. É possível afirmar que este tipo de atividade precisa ser continuado para que os resultados possam promover transformação nos indivíduos e esses possam mudar seus valores, hábitos e atitudes, na formação de uma sociedade mais sustentável. A presente proposta metodológica para aulas em espaços-não formais pode ser aplicada na área verde no entorno do IFAM/CMDI que por se tratar de uma APP e fazer parte do cotidiano dos alunos se mostra como um bom espaço a ser melhor explorado nas aulas de biologia.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Revisão científica Vitor Duarte Teodoro. Tradução Lígia Teopisto. PT-467- 2003.

BELTRAME, R.J.A. **A concepção de natureza entre estudantes do curso de graduação em ciências biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

BONALDO, A. B.; BRESCOVIT, A. D.; HOFER, H.; GASNIER, T. R. & LISE, A. A. **A Araneofauna (Arachnida, aranae) da Reserva Florestal Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil**. A fauna de artrópodes da Reserva Floresta Ducke, estado atual do conhecimento Taxonômico e Biológico, 2009.

BRASIL. Lei 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental, 1999.

CALDEIRA, A. M. A. e FONSECA, G. **Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas praticas e a construção de sociedades sustentáveis**. R.B.E.C.T., vol. 1, n°. 3, set./dez. 2008.

CANIATO, Rodolfo. **Consciência na educação**. São Paulo: Papyrus, 1989.

CASTRO P. A. P. P.; TUCUNDUVA C. C. e ARNS E. M. **A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do professor em sua prática docente**. ATHENA: Revista Científica de Educação, v. 10, n. 10, jan./jun., 2008.

CECCON, S. e DINIZ, R.E.S. **A temática ambiental no ensino de biologia: estudando o cerrado e discutindo cidadania**. VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 6, 2002, São Paulo: FEUSP, 2002.

CHINELLI, M. V.; PEREIRA, G. R.; AGUIAR, L. E. V. **Equipamentos interativos: uma contribuição dos centros e museus de ciências contemporâneos para a educação científica escolar**. Revista Brasileira de Ensino de Física. v. 30, n°. 4, 2008. Disponível em: www.sbfisica.org.br

COLLEY, H.; HODKINSON, P. e MALCOLM, J. **“Non-formal learning: mapping the conceptual terrain”**. A consultation report, Leeds: University of Leeds Lifelong Learning Institute. 2002. Disponível em: www.infed.org/archives/e-texts/colley_informal_learning.htm

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 2002.

EUGÊNIO, T. J. B. **Utilização de uma ferramenta multimídia para identificação de Artrópodes: avaliação de estudantes do Ensino Fundamental**. Ciência & Educação, v. 18, n. 3, p. 543-557, 2012.

FILHO, E.B. & FONTES, L.R. **Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins**. Piracicaba: FEALQ, p.127-140, 1995.

FUSARI, José Cerchi. **O planejamento do trabalho pedagógico: algumas indagações e tentativas de respostas**. 2008. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_08_p044-053_c.pdf.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 920p, 2002.

GIL, Antonio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª. ed., São Paulo: Atlas, 2008.

GOHM, M. G. **Educação não-formal e cultura política. Impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. São Paulo, Cortez. 1999.

GOUVÊA, Guaracira. et al. **Redes Cotidianas de Conhecimentos e os Museus de Ciências**. Parcerias Estratégicas, Brasília, 11, p. 169 - 174, 2001.

GUIMARÃES, L. A. F. **Acidentes por Animais Peçonhentos: identificação dos erros conceituais contidos nos livros didáticos dos Ensinos Fundamental e Médio**. Instituto de Ciências Biológicas. Dissertação: Programa de Pós-Graduação em Biologia Animais. Universidade de Brasília, 2010.

GUIMARÃES, M. **Educação ambiental: participação para além dos muros da escola**. In: **Vamos cuidar do Brasil : conceitos e práticas em educação ambiental na escola**. Coordenação: Soraia Silva de Mello, Rachel Trajber. Brasília: Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental: UNESCO, 2007.

GULLAN, P. J. e CANSTRON, P.S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 3.ed. São Paulo: Roca, 440 p. 2007.

HOPKINS, M. J.G.; **Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil**. Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, 2005.

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica**. EM EXTENSÃO, Urbelândia, V. 7, 2008.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1987.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LABINAS, A. M.; CALIL, A. M. G. C. e AOYAMA, E. M. **Experiências concretas como recurso para o ensino sobre insetos**. Revista Ciências Humanas – Universidade de Taubaté (UNITAU) – Brasil – vol. 3, nº 1, 2010.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez, 2001.

LIMA A. **Refletindo sobre educação ambiental não-formal**. REVISTA COM SCIENTIA, Universidade Federal do Paraná, 2006.

LOUREIRO, C. F. B. **A questão ambiental no pensamento crítico**. Rio de Janeiro, Quartet, 2007.

LUCAS, S. M. **Aranhas de Interesse Médico no Brasil**. 2. Ed. São Paulo: Sarvier, Cap. 14 p. 155. 2009.

MACETTO, COSTA e BARROS. **Planejamento de ensino como elemento articulador da relação da prática pedagógica: prática social**. Disponível em: [http:// www.aparecida.pro.br/alunos/textos/planejamento.htm](http://www.aparecida.pro.br/alunos/textos/planejamento.htm).

MACHADO, Ana Lucia S. **Educação Ambiental para Gestão Sustentável da Água: Estudo de caso do Igarapé do Mindu – Manaus, AM**. Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. UnB. 2012.

MACHADO, E. F. e CULPI, V. L. F. L. **Possibilidades metodológicas para a apropriação do tema Artrópodes na Educação de Jovens e Adultos (EJA)**. Experiências em Ensino de Ciências V.10, N. 1, 2015.

MACHADO, J.V.V.; SANTOS, R.F.; MOURA, C.F.A.; ROSS, B. e COPATTI, C.E. **Interpretação de trilhas ecológicas para alunos do Ensino Fundamental – Séries Finais de Cruz Alta-RS**. Cataventos, v.1, p.1-14, 2009.

MARTINS, M. R. C. & SANO, P. T. **Biodiversidade tropical**. São Paulo: Editora UNESPE, 2009.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**, 2ª. Ed. São Paulo: Atlas, v.2, 1999.

MAURÍCIO, L. A. **Centro de Ciências: origens e desenvolvimento – uma relação sobre seu papel e possibilidade dentro do contexto educacional**. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Física/Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**. 2ª. Ed. São Paulo: Atlas, v.2., 1999.

MENEGOLLA, M. e SANT'ANNA, I. M. **Por que planejar? Como planejar?** 10ª Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MÉSZÁROS, I. **A educação para além do capital**. São Paulo: Boitempo, 2005.

NEIMAN, Z. e RABINOVICI, A. **O Cerrado como instrumento para Educação Ambiental em Atividades de Ecoturismo**. In: NEIMAN, Z. (org). Meio Ambiente, Educação e Ecoturismo. Barueri, SP: Manole, 198p. 2002.

NETO, C. E. M. e CARVALHO, P. D. **Percepção dos insetos pelos graduandos da Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia, Brasil**. Acta Scientiarum, 22 (2): 423-428, 2003.

NETO, E. M. C. e PACHECO, J. M. **A construção do domínio etnozoológico “inseto” pelos moradores do povoado de Pedra Branca, Santa Terezinha, Estado da Bahia.** Acta Scientiarum Biological Sciences Maringá, v. 26, no. 1, p. 81-90, 2004.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná - Biologia.** Curitiba: SEED, 2006.

PERRIEN, J. e Alli. **Recherche en Marketing: méthodes et décisions.** Gaetan Morin, Canada, 1986.

PILETTI, Cláudio. **Didática geral.** 23ª ed. São Paulo: Editora Ática, 2001.

PINHEIRO, E. M.; KAKEHASHI, T. Y. & ANGELO, M. **O uso de filmagens em pesquisas qualitativas.** Rev. Latino-am, Enfermagem, 13(5): 717-22, Set./Out. 2005.

PINTO, L. T. e FIGUEIREDO, V. A. **O ensino de Ciências e os espaços não formais de ensino. Um estudo sobre o ensino de Ciências no município de Duque de Caxias/RJ.** II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Artigo nº. 179, Out. 2010.

QUEIROZ, L. L. e MACHADO A. L. S. **A Educação Ambiental em espaço não formal no processo ensino-aprendizagem como subsídios para o ensino de biologia.** Conferência da da Terra: Fórum Internacional do Meio Ambiente, 2014.

QUEIROZ, L. L; NASCIMENTO, M. A. S; MIRANDA, G. F. G & SILVA, V. G. **Criação de Artrópodes no Jardim Botânico Adolpho Ducke de Manaus – Am.** Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, Salvador, 2013.

QUEIROZ, R. M; TEIXEIRA, H. B; VELOSO, A. S; TERÁN, A. F. e QUEIROZ, A. G. **A Caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências.** Rev. ARETÉ, v. 4, n. 7, p.12-23, Manaus, ago-dez, 2011.

RIBEIRO, J. E. L. S.; HOPKINS, M.J. G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. S.; BRITO, J. M.; SOUZA, M.A.D.; MARTINS, L.H.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P.A.; PEREIRA, E. C.; SILVA, C. F.; MESQUITA, M. R. e PROCÓPIO, L. C. **Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central.** INPA-DFID, Manaus, 1999.

ROCHA, L. M. **Unidades de conservação e organizações não governamentais em parceria: programas de educação ambiental.** In: TABANEZ, M. F.; PÁDUA, S. M. (org.). Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil. Brasília: IPÊ, p.237-246, 1998.

ROCHA, S. C. B e TERÁN, A. F. **A escola e os espaços não-formais: possibilidades para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino**

fundamental. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia. Manaus: UEA/ Escola Normal Superior, 2008.

RUPERT, E. E.; FOX, R. S. e BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional – evolutiva**. São Paulo: Roca, 2005.

SANTOS, D. R.; BOCCARDO, L. e RAZERA, J. C. C. **Uma experiência lúdica no ensino de ciências sobre os insetos**. Revista Iberoamericana de Educación, ISSN-e 1681-5653, vol. 50, n.º. 7, 2009.

SANTOS, J. A. E.; RODRIGUES, J. e IMBERNON, R. A. L. **As diferentes concepções de natureza, meio ambiente e ciências da natureza para alunos do ciclo básico da escola de artes ciências e humanidades – each – USP**. Revista Metáfora Educacional (ISSN 1809-2705) – versão on-line, n. 7., dez./2009.

SCHMITZ, Egídio. **Fundamentos da Didática**. 7ª Ed. São Leopoldo, RS: Editora Unisinos, 2000.

SENICIATO, T. e CAVASSAN, O. **Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagens em Ciências: um estudo com alunos do Ensino Fundamental**. Ciência & Educação, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SILVA, E. P.; PINTO, T. J. M.; JUNIOR, L. H. C. e SALES, M. E. P. **Riqueza de espécies de anfíbios Anuros em um fragmento florestal na área urbana de Manaus, Amazonas, Brasil**. BioFar Revista de Biologia e Farmácia, v. 05, n. 02, 2011.

SILVA, E. R. **Quem tem medo de aranhas? Análise da HQ Aracnofobia à luz da Zoologia**. Revista Urutágua – acadêmica multidisciplinar – DCS/UEM, n. 32 – mai./nov. 2015.

TABANEZ, M.F.; PADUA, S.M.; SOUZA, M.G.; CARDOSO, M.M.; GARRIDO, L.M.A.G. **Avaliação de trilhas interpretativas para educação ambiental**. In: TABANEZ, M. F.; PÁDUA, S. M. (org.). Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil. Brasília: IPÊ, p. 89-102, 1997.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n.º. 3, p. 443-466, Set./Dez. 2005.

VALE, J. M. F. Educação científica e sociedade. In NARDI, R. (org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 1998.

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, p. 93-104. 2003.

VIEIRA, V.; BIANCONI, L. e DIAS, M. **Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências**. Cienc. Cult. Vol.57, n.º. 4, São Paulo, Oct./Dec. 2005.

APÊNDICES

Apêndice A: Questionário

Turma:	
Idade:	

- 1- Você conhece os animais o filo dos Artrópodes? Caso sua resposta seja sim, exemplifique.
- 2- Você conhece alguma semelhança entre os Artrópodes? Caso seja sim, cite essa semelhança.
- 3- De acordo com os seus conhecimentos observe as imagens abaixo e classifique os Artrópodes a seguir:











4- Com base nas imagens acima responda (V) para verdadeiro e (F) para falso:

- () Nem todos os organismos acima existem de fato.
- () Todos os organismos acima são insetos.
- () Todos os organismos acima podem ser encontrados no Amazonas.
- () As imagem 9 e 10 se tratam de insetos.

5- Você já viu algum desses Artrópodes na sua casa ou na sua escola? Se sim escreva o local onde o encontrou e o nome dele.

6- Você tem medo ou nojo de algum desses artrópodes? Quais?

7- Quais artrópodes das imagens aparentam ser venenosos ou perigosos?

8- Esses organismos possuem alguma importância? Se sim que importância você acha que esses animais possuem?

9- O que você faria se encontrasse algum desses organismos na sua casa?

Apêndice B: Plano de Aula

PLANO DE AULA

Estagiário (a): Larissa Lima de Queiroz

Escola: Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia – *Campus* Manaus Distrito Industrial - IFAM/CMDI

Orientador (a): Ana Lúcia Soares Machado

Série/ano: 2º Ano do ensino médio integrado ao técnico EIEL 21 A e B e EIMEC 21 A e B.

Data da aula/carga horária: 04/06/2014 (dois tempos)

Tema: Aula prática em espaço não-formal sobre Artrópodes

Objetivo geral: Realizar uma aula em espaço não-formal no Museu da Amazônia – MUSA sobre o Filo dos Artrópodes utilizando o projeto “insetário”.

Objetivos específicos:

- * Apresentar os Artrópodes da região Amazônica;
- * Abordar os conteúdos didáticos sobre Artrópodes em uma aula prática;
- * Promover a interação dos alunos com os Artrópodes;

Conteúdos:

- * Classificação;
- * Importância ecológica;
- * Interações ecológicas;
- * Morfologia;
- * Desenvolvimento;

Procedimento didático:

1ª. Atividade: Estimular a percepção dos alunos em relação ao local da aula através de uma caminhada nas trilhas do MUSA inseridas na Reserva Adolpho Ducke de Manaus.

2ª. Atividade: Aula no viveiro de insetos do projeto “insetário” com Artrópodes de três classes diferentes (Insecta, Myriapoda e Arachnida) utilizando apenas os indivíduos adultos e não peçonhentos.

3ª. Atividade: Aula no laboratório de criação de insetos com Artrópodes juvenis e peçonhentos e explicações sobre a criação desses animais em cativeiro e sobre a importância do projeto.

Avaliação: Participação dos alunos durante a aula, observação dos professores e monitores durante a trilha e reaplicação do questionário.

Bibliografia:

- CÉZAR, SEZAR & CALDINI. *Biologia 1*. 11. Ed. São Paulo: Saraiva, 2013.
- CÉZAR, SEZAR & CALDINI. *Biologia 3*. 11. Ed. São Paulo: Saraiva, 2013.
- AMABIS J. M. & MARTHO G. R. *Biologia em Contexto 2 – Adaptação e continuidade da vida*. 1. Ed. São Paulo: Moderna, 2013.