

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL
PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

MARCOS CIONE FERNANDES DA SILVA

**ABELHAS NATIVAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO DO
DISCENTE EM AGROPECUÁRIA**

Tefé/AM

2021

MARCOS CIONE FERNANDES DA SILVA

**ABELHAS NATIVAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO DO
DISCENTE EM AGROPECUÁRIA**

Dissertação apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), como requisito à defesa da dissertação para a obtenção do Título de Mestre, sob a orientação do Professor Dr. Neliton Marques da Silva.

Área de Atuação: Recursos Naturais e Tecnologia

Orientador: Dr. Neliton Marques da Silva

Tefé/AM

2021

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S586a Silva, Marcos Cione Fernandes
Abelhas nativas e educação ambiental: uma sequência didática
interdisciplinar na formação do discente em agropecuária / Marcos
Cione Fernandes Silva . 2021
86 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Neliton Marques da Silva
Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ciências do
Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal
do Amazonas.

1. Ciências Ambientais. 2. Insetos sociais. 3. Meliponídea. 4.
Recurso Didático. I. Silva, Neliton Marques da. II. Universidade
Federal do Amazonas III. Título

MARCOS CIONE FERNANDES DA SILVA

ABELHAS NATIVAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL:
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO DO DISCENTE
EM AGROPECUÁRIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) como requisito de defesa da dissertação para a obtenção do Título de Mestre.

Apresentada em 01 de dezembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA:



PROF. DR. NELITON MARQUES DA SILVA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM)



Prof. Dra. EDILZA LARAY DE JESUS
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS (UEA)



Prof. Dra. ANA CLAUDIA RIBEIRO DE SOUZA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS
(IFAM)

Ao Espírito Santo, pelo Dom da Ciência;
À Santíssima Virgem Maria, Sede de sabedoria;
À minha querida avó, Raimunda (*in memoriam*);
A meus pais, Sales e Raimundinha;
À Ávila Manuella, minha amada filha, dádiva de Deus;
À Polyana, minha amada e zelosa esposa;
Aos meus irmãos, sobrinhos, primos e tios, em especial Pe. José Iran e Edvan.

AGRADECIMENTOS

A Deus, o autor da vida, por me proporcionar tão nobre oportunidade. Sou grato a Ele pela saúde, força e disposição a mim concedidas para realização de mais este sonho.

A Nossa Senhora das Graças por me cobrir com seu manto todas as vezes que precisei!

À minha família pelo acompanhamento e compreensão neste processo de construção pessoal.

Aos meus alunos que estão firmes na jornada escolar, sem perder a alegria e esperança de um futuro melhor.

Aos Professores, funcionários e estudantes do curso Técnico em Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus Coari*.

Aos professores Dra. Bruna Aparecida Madureira e Prof.^a George Reis por terem participado desta pesquisa sempre com empenho e dedicação.

Aos amigos Prof. Me. Kendy Yamaguchi e o Eng^o Ambiental, Guilherme Barreto por suas valiosas colaborações.

Aos meus colegas de turma, em especial Ana Caroline e Edson Aguiar, pela boa convivência, os trabalhos em equipe e a disposição e preocupação em oferecer contribuições para o alcance das metas do programa.

Não poderia deixar de mencionar, também, a pessoa do Prof. Antônio Venâncio (*in memoriam*), Reitor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – (IFAM), apoio e incentivo à nossa qualificação profissional enquanto servidores.

Agradecer e reconhecer de uma forma especial à contribuição e a participação direta da Prof.^a Dra. Kátia Viana Cavalcante ou simplesmente Kátia, pela condução deste Mestrado. E como forma de gratidão, tornar este reconhecimento extensivo a toda à equipe do PROFCIAMB. Bem como estender os agradecimentos Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA pelo investimento nesta qualificação.

Por fim e não menos importante agradecer meu Orientador Prof. Dr. Neliton Marques da Silva, por compartilhar seu conhecimento, ajudando-me a superar as diversas dúvidas e por me auxiliar em todas as etapas desta longa jornada. Sempre tão atencioso e solícito.

Obrigado a todos!

RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar a importância do aprendizado sobre a vida das abelhas nativas sem ferrão, como recurso didático de sensibilização dos discentes do Curso de Nível Médio em Agropecuária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, localizado no município de Coari-AM, e contribuir para conservação de abelhas nativas, por meio de uma Sequência Didática (SD). As abelhas nativas são excelentes como instrumento didático, pois atraem a atenção, instigam a curiosidade dos adolescentes e estão relacionadas aos conceitos envolvidos na educação ambiental. As atividades da SD foram planejadas seguindo o princípio da interdisciplinaridade. Questionários foram aplicados com perguntas abertas para verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre as abelhas nativas. Os resultados foram analisados de forma qualitativa e quantitativa. Para se verificar as diferenças do rendimento dos alunos antes e após a aplicação da SDs foi utilizado o teste não paramétrico de *Wilcoxon* (p valor = 1%), já que as amostras são pareadas. Todas as análises estatísticas foram realizadas no pacote estatístico REALSTATISTICS. Ocorreu a aplicação das seguintes Sequências Didáticas com as temáticas: Conhecendo o tema Abelhas nativas e Educação Ambiental, oficinas com abelhas, trilha ecológica e o concurso de fotografia. A aplicação das SDs avaliou a efetividade e os desafios desse tipo de aprendizagem. Após a aplicação do instrumento de aprendizagem em formato de sequência didática, elevou substancialmente a forma de compreensão e entendimento dos alunos sobre educação ambiental e conservação de abelhas nativas sem ferrão, no processo de formação interdisciplinar dos alunos do curso técnico em Agropecuária do IFAM campus Coari.

Palavras-chave: Ciências Ambientais. Insetos sociais. Meliponídea. Recurso Didático.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the importance of learning about the life of native stingless bees, as a didactic resource to raise awareness of students of the High School Course in Agriculture of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Amazonas - IFAM, located in the city Coari-AM, and contribute to the conservation of native bees, through a Didactic Sequence (SD). Native bees are excellent as a teaching tool, as they attract attention, instigate teenagers' curiosity and are related to the concepts involved in environmental education. DS activities were planned following the principle of interdisciplinarity. Questionnaires were applied with open questions to verify the students' prior knowledge about native bees. The results were analyzed qualitatively and quantitatively. To verify the differences in student performance before and after the application of SDs, the non-parametric Wilcoxon test (p value = 1%) was used, since the samples are paired. All statistical analyzes were performed using the REALSTATISTICS statistical package. The following Didactic Sequences were applied with the themes: Knowing the theme Native bees and Environmental Education, workshops with bees, ecological trail and the photography contest. The application of SDs assessed the effectiveness and challenges of this type of learning. After applying the learning instrument in a didactic sequence format, it substantially increased the way students understand and understand environmental education and conservation of native stingless bees, in the interdisciplinary training process of students from the technical course in Agriculture at IFAM Coari campus.

Key-words: Environmental Sciences. Social insects. Meliponídea. Didactic Resource.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Uso de Ambiente Virtual de Aprendizagem	12
1.2 Abelhas nativas sem ferrão.....	13
1.2.1 Organizações das abelhas	15
1.2.2 Ameaças Ambientais às Espécies de Abelhas Sem Ferrão	16
1.2.3 Meliponicultura no contexto Amazônico	17
1.3 Breve histórico e inserção da Educação Ambiental	18
1.4 Ensino e Aprendizagem na concepção de Paulo Freire e Edgar Morin	20
1.5 As Sequências Didáticas - SD	21
1.6 A meliponicultura como recurso didático para educação ambiental	22
2 MATERIAIS E MÉTODOS	23
2.1 Área de estudo.....	23
2.2 Sujeitos da pesquisa.....	24
2.3 Aula inaugural – As interfaces do ensino e a aprendizagem.....	25
2.4 Perfil dos alunos.....	26
2.5 Dinâmica da pesquisa.....	26
2.6 Produto Educacional	26
2.7 – 1º Atividade: Levantamento preliminar de dados.....	28
2.8 – 2º Atividade: Introduzindo “ O Tema Abelhas Nativas”.....	29
2.9 – 3º Atividade: Oficinas.....	29
2.10 – 4º Atividade: Trilha Ecológica.....	30
2.11 – 5º Atividade: Concurso de Fotografia	31
3. AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1 A temática: Abelhas nativas sem ferrão	33
4.2 O perfil socioeconômico dos participantes da pesquisa	34
4.3 Atividades 1º – Avaliando os conhecimentos prévios dos alunos	37
4.4 Rendimento dos Participantes nas Oficinas.....	41
4.4.1. Oficina de Meliponicultura.....	42
4.4.2. Oficina de Biologia.....	44
4.4.3 Oficina Agronomia	46
4.4.4 – Oficina Sustentabilidade.....	48
5 CONCURSO DE FOTOGRAFIA.....	49

6 REVISANDO A APRENDIZAGEM.....	51
7 CONCLUSÕES.....	53
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO DE AGRONOMIA	62
APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO BIOLOGIA	64
APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO MELIPONICULTURA	66
APÊNDICE 4 – PALAVRAS - CRUZADAS	68
APÊNDICE 5 – QUESTIONÁRIO DE SUSTENTABILIDADE	71
APÊNDICE 6 – TERMO DE ASSENTIMENTO	73
APÊNDICE 7 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS LEGAIS - TCLE.....	77
APÊNDICE 8 – REGULAMENTO	81
“CONCURSO FOTOGRÁFICO ABELHAS SEM FERRÃO NO MUNICÍPIO DE COARI-AM”	81
APÊNDICE 9 – QUESTIONÁRIO (SOCIOECONÔMICO)	85

1 INTRODUÇÃO

Na maioria dos Institutos Federais de Educação que ofertam o curso técnico de nível médio em agropecuária na forma integrada, as aulas de ciências, no modo como são ministradas, não estimulam o discente a desenvolver uma aprendizagem concreta dos conteúdos apresentados.

A passividade dos alunos é uma realidade e pode ter como causa o desinteresse diante de componentes curriculares que, na sua maioria, não tem nenhuma relação com a sua vida habitual ou com suas preocupações (FREIRE, 1996).

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) é um estudo comparativo internacional realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). O Pisa oferece informações sobre o desempenho dos estudantes na faixa etária dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países, vinculando dados sobre seus backgrounds “fundos” e suas atitudes em relação à aprendizagem, e também aos principais fatores que moldam sua aprendizagem, dentro e fora da escola (INEP, 2018a).

Os resultados do Pisa permitem que cada país avalie os conhecimentos e as habilidades de seus estudantes em comparação com os de outros países, aprenda com as políticas e práticas aplicadas em outros lugares e formule suas políticas e programas educacionais visando à melhora da qualidade e da equidade dos resultados de aprendizagem.

Na última avaliação, realizada em 2018, constatou-se que 55% dos estudantes brasileiros não possuíam o nível básico em Ciências. Na América do Sul, o Brasil fica em último lugar, empatado com a Argentina e Peru. (INEP, 2018b).

Um dos motivos para esta defasagem de aprendizagem consiste nas metodologias habituais, descontextualizadas e pouco participativas de ensino nas escolas. O ensino é predominantemente teórico e descritivo e a ciência é ofertada como um conjunto de definições, princípios e leis prontas, verdades absolutas que se encontra na literatura.

A insignificante participação dos discentes na construção desses conhecimentos, seja através de atividades lúdicas ou de outras dinâmicas onde o diálogo esteja presente, significa uma reduzida oportunidade de se compreender a origem e a utilidade de tais proposições científicas (SASSERON & CARVALHO, 2011).

De acordo com Carvalho – Zilse *et al.*, (2013), as abelhas nativas sem ferrão são excelentes como instrumento didático, pois atraem a atenção, instigam a curiosidade dos adolescentes e estão relacionadas aos conceitos envolvidos na educação ambiental.

Sendo assim, com a utilização desses animais é perfeitamente possível inserir a temática ambiental e obter respostas práticas por parte dos estudantes envolvidos em ações de proteção ambiental, interações ecológicas e melhoria da qualidade de vida.

A criação desses insetos permite ainda gerar renda e não agride o meio ambiente, pelo contrário, estimula as pessoas envolvidas a cuidar melhor do planeta. É neste contexto que se coloca a problemática de pesquisa deste tema.

A presente pesquisa no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB, busca oferecer uma conexão direta com os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) estipulados pela Organização das Nações Unidas (ONU), abrangendo principalmente os seguintes objetivos: 02 - Fome zero e agricultura sustentável, 04 - Educação de qualidade, e 12 - Consumo e produção responsável.

Ela foi construída a partir da perspectiva de que os conhecimentos gerados com as pesquisas com abelhas sem ferrão pudessem ser transmitidos à comunidade acadêmica, através de atividades de sequências didáticas em ambiente virtual em formatos de aulas síncronas e assíncronas.

Ao longo dos últimos meses, grande parte da população mundial vem enfrentando vários problemas causados pela Pandemia do COVID-19, o que tem levado alguns setores da sociedade a se reinventar e reaprender a lidar com situações rotineiras, como trabalhar, estudar, se comunicar, entre outras. (FIORAVANTI, 2020).

Em relação às atividades escolares, que acontecem quase que exclusivamente por meio do contato direto entre professores e alunos, dar continuidade ao processo de ensino e de aprendizagem utilizando dos mecanismos tradicionais de aulas presenciais tornou-se prática inviável.

Isso se dá pela constatação, segundo especialistas, de que o isolamento social é a maneira mais eficiente para evitar a proliferação do Coronavírus e, conseqüentemente, a diminuição nos números de casos de pessoas infectadas. (OMS, 2020).

Nesse sentido, pretendemos com este trabalho, avaliar a efetividade da Sequência Didática (SD) como instrumento de aprendizagem e sensibilização de discentes de Nível Médio em Agropecuária com a temática conservação de abelhas nativas por meio de Ambiente Virtual em formatos de aulas síncronas. Terçando: a) Avaliar os conhecimentos prévios dos discentes sobre os temas Abelhas Nativas e Educação Ambiental; b) Elaboração e aplicação de sequência didática que integre esse tema e favoreça uma aprendizagem eficaz na vida dos discentes; c) Avaliar a aprendizagem dos discentes após a aplicação da Sequência

Didática e findando com a confecção de um caderno de atividades, produto educacional, desta dissertação.

1.1 Uso de Ambiente Virtual de Aprendizagem

Mudanças profundas ocorreram em escala mundial nas últimas décadas do século 20, entre elas o avanço da tecnologia de informação, a globalização econômica e o aumento da polarização ideológica nas relações internacionais (MORIN, 2017).

No Brasil a década de 90 foi marcada por grandes transformações, dentre elas a explosão da rede mundial de computadores, bem como a participação cada vez mais intensa de microcomputadores no ambiente educacional. A internet e os softwares educacionais, combinados entre si, oferecem novas abordagens ao processo de ensino e aprendizagem, proporcionando inúmeras possibilidades aos docentes para buscar novos métodos de ensinar, às escolas para se modernizar e romper velhas estruturas com seus paradigmas já enraizados e aos estudantes para desenvolver melhor as suas potencialidades (DUSO, 2009).

Perrenoud (2001) defende que a escola não pode ignorar o que ocorre no mundo, pois as novas tecnologias na educação e na comunicação transformam, consideravelmente, não só nossas maneiras de nos comunicar, mas de trabalhar, de decidir, de pensar. A escola e o professor não podem mais concorrer com a velocidade que as informações são atualizadas. O simples repasse de informações não sustentará a profissão, se a ele for reduzida. Entretanto, a profissão não se define mais pela transmissão, mas pela reconstrução do conhecimento, permitindo que o estudante busque suas próprias sustentações, argumentações e não apenas opinião já formada.

Morin (2017) argumenta que a figura do docente é determinante para a consolidação de um modelo “ideal” de educação. Através da Internet, os discentes podem ter acesso a todo tipo de conhecimento sem a presença de um professor. O que faz necessária a presença de um docente é que ele deve ser o “regente da orquestra”, observar o fluxo desses conhecimentos e elucidar as dúvidas dos discentes. Por exemplo, quando um professor passa uma lição a um aluno, que vai buscar uma resposta na Internet, ele deve posteriormente corrigir os erros cometidos, criticar o conteúdo pesquisado.

É preciso desenvolver o senso crítico dos discentes. O papel do docente precisa passar por uma transformação, já que o adolescente não aprende apenas com os amigos, a família e a escola. Outro ponto importante: é necessário criar meios de transmissão do conhecimento a

serviço da curiosidade dos discentes. O modelo de educação, sobretudo, não pode ignorar a curiosidade dos adolescentes.

Nesse sentido, Morin (2017), afirma que a Internet é uma ferramenta para docentes inquietos, atentos a novidade, que desejam atualizar-se e comunicar-se mais.

A importância das abelhas sem ferrão e os desafios para a conservação de sua biodiversidade são hoje temas globais. Não só pela qualidade do mel que algumas espécies produzem, mas principalmente pelo significativo serviço ambiental que prestam com a polinização, na manutenção dos ecossistemas naturais, agrícolas e, conseqüentemente, na produção de alimentos.

A reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e dos seus ecossistemas, cria uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental. Assim, a meliponicultura passa a ser um instrumento de fácil acesso e eficaz, contribuindo para a sensibilização ambiental.

A educação ambiental fornece um saber ambiental materializado nos valores éticos e nas regras políticas de convívio social, implicando a relação entre benefícios e malefícios da apropriação do uso da natureza (Sorrentino et al. 2005). De acordo com Pedroso (2009) o desenvolvimento de ações educativas como, a realização de atividades lúdicas é uma alternativa viável e interessante para aprimorar os conhecimentos dos discentes. São importantes o desenvolvimento de jogos, brincadeiras e dinâmicas, pois fornecem ao indivíduo um ambiente agradável, possibilitando uma melhor aprendizagem, além de motivar o discente a participar da aula.

1.2 Abelhas nativas sem ferrão

Existem no mundo cerca de 20 mil espécies de abelhas. A maioria dessas espécies não forma colônias e são conhecidas como abelhas solitárias. Entre as que formam colônias, de 300 a 400 espécies são reunidas num grupo chamado Meliponíneos (MOURE *et al.*, 2007).

Abelhas nativas sem ferrão são insetos da Ordem Hymenoptera, Família Apidae, Subfamília Apinae, Tribo Meliponini, que possuem ferrão atrofiado e hábito social. (MAPA, 2021).

Cerca de 200 espécies de abelhas sem ferrão ocorrem no Brasil, principalmente na região amazônica, e é na Amazônia que essa diversidade alcança a sua plenitude. Conforme o local onde vivem, as abelhas sem ferrão são responsáveis por 40% a 90% da polinização das plantas nativas. Por isso, tem um papel muito importante na formação das florestas,

contribuindo também para manter a diversidade de plantas e animais que vivem nos ecossistemas de várzea e terra firme (CARVALHO-ZILSE *et al.*, 2013).

As abelhas são polinizadoras importantes, com seus corpos cobertos de pelos onde se aderem os grãos de pólen durante a visita às flores (IMPERATRIZ-FONSECA *et al.*, 2012).

A polinização é a transferência do pólen entre as partes masculina e feminina da flor que permitem a fertilização e a reprodução. O vento, a água e principalmente os animais fazem a polinização das plantas silvestres e cultivadas (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

O valor das abelhas e demais polinizadores para a manutenção da biodiversidade é incalculável. Os dados existentes na literatura sobre as espécies de abelhas nativas que atuam na polinização agrícola mostram que apenas 2% das espécies de polinizadores são responsáveis por 80% dos serviços de polinização. Entretanto, a importância dos polinizadores silvestres regionais tem sido enfatizada em muitas publicações, promovendo melhor polinização que resulta em frutos de melhor qualidade e culturas agrícolas com maior rendimento (VENTURIERI *et al.*, 2004).

As estimativas são que aproximadamente 80% das espécies vegetais cultivadas no mundo sejam polinizadas por alguma espécie de abelha, 19% por moscas, 6,5% por morcegos, 5% por vespas, 5% por besouros, 4% por pássaros e 4% por borboletas e mariposas (FAO, 2004). Embora ainda seja o principal produto das abelhas, o valor econômico do mel é muito inferior àquele dos serviços ambientais produzidos pela polinização que realizam em cultivos agrícolas. As abelhas têm papel fundamental como agentes eficientes e essenciais para a reprodução e, conseqüentemente, para a manutenção da diversidade genética de muitas espécies de plantas em ambientes naturais e agrícolas (VILLAS BÔAS, 2018).

A crescente constatação da viabilidade de uso das abelhas nativa sem ferrão para polinização de plantas de importância econômica vem demonstrando que o uso de abelhas sem ferrão para a polinização agrícola seja o futuro da meliponicultura mundial. Alguns exemplos comprovados são o uso de abelhas nativas para a polinização da cultura do morango (*Fragaria*), tomate (*Solanum lycopersicum*), berinjela (*Solanum melongena*), maçã (*Malus domestica*), e no contexto Amazônico abelhas nativas representam mais de 90% da polinização do açaí (*Euterpe spp.*). Das quatro espécies nativas que se destacaram na carga polínica e abundância nas flores, duas são abelhas solitárias dos gêneros Augochloropsis e Dialictus; e outras duas espécies sem ferrão do gênero Trigona, a arapuá (*Trigona branneri*) e a olho-de-vidro (*Trigona pallens*), BEZERRA *et al.*, (2020).

Diante deste contexto, e se considerarmos ainda “as notícias da destruição do ambiente amazônico com avanço do desmatamento em diversas frentes, e com ampliação das áreas já

tidas como degradadas” (NODA, SOUZA, SILVA FILHO 2013, p. 15), nos que coloca em alerta máximo diante do quadro de colapso do desaparecimento das abelhas que vem ocorrendo em todo mundo. A polinização é parte integrante da conversão da biodiversidade natural. Assim, a crise global dos polinizadores é uma causa importante no que tange as consequências ambientais da agricultura moderna.

Tal crise levou a proposição da Iniciativa Internacional de Polinizadores como Programa da Conservação da Biodiversidade, sendo uma de suas premissas básicas o requerimento, para agricultura sustentável, o desenvolvimento de polinizadores alternativos (polinizadores não - *Apis*), da melhoria da gestão do habitat de polinizadores selvagens e de práticas de gestão agrícola. O Brasil também estabeleceu a Iniciativa de Polinizadores nativos, sobretudo as abelhas sem ferrão (CARVALHO – ZILSE *et al.*, 2013).

A meliponicultura é a criação de abelhas silvestres nativas sem ferrão, diferente da apicultura que trabalha com abelhas que possuem ferrão. Como as melíponas não possuem ferrão, o manejo é muito mais simples, pois não oferecem riscos de acidentes se comparado as abelhas com ferrão. Isso favorece a criação, inclusive, em áreas urbanas, como quintais e escolas.

Os recursos para meliponicultura são mais simples e, conseqüentemente, mais baratos. É possível reunir até 200 colmeias em um único local. Além da produção do mel e derivados, como pólen e cera, os meliponicultores podem lucrar com o aluguel de colmeias para a polinização de pomares. A prática já é explorada com as abelhas com ferrão. Mas, devido ao fato de que as melíponas não oferecem riscos, é grande a vantagem para quem quiser investir no aluguel de colmeias (SEPROR, 2019a).

1.2.1 Organizações das abelhas

As abelhas vivem em sociedade chamadas de colônias ou colmeias formadas por indivíduos fêmeas e machos que se organizam em funções específicas para o bom desenvolvimento dessa sociedade (WALDSCHMIDT & COSTA, 2007).

Existem nas colônias dos meliponíneos três tipos principais de indivíduos: as rainhas (poedeiras ou virgens), as operárias – ambas fêmeas – e os machos. As rainhas realizam a postura dos ovos que dão origem a todos os tipos de abelhas. São também responsáveis pela organização da colônia, comandada por um complexo sistema de comunicação baseado no uso de feromônios. Normalmente uma colônia possui apenas uma rainha, mas existem relatos da existência de colônias e espécies com duas ou mais. Os machos são indivíduos

reprodutores e vivem essencialmente para acasalar com rainhas virgens. As operárias são responsáveis pela grande força de trabalho da colônia. Elas cuidam da defesa, manipulam os materiais de construção, coletam e processam o alimento. Representam a maior parte das abelhas de uma colônia, podendo chegar a mais de 80% dos indivíduos (VILLAS-BÔAS, 2012).

Classificação segundo Costa e Oliveira (2005):

- **A rainha** é a fêmea fértil da colônia, responsável pela postura dos ovos após ser fecundada pelo macho. A rainha é facilmente identificada por ser de maior porte, e por ter um abdômen comprido. É localizada com maior frequência nos favos centrais, onde se encontram as posturas mais novas.
- **As operárias** são menores que as rainhas, com patas mais curtas e abdômen arredondado. Elas nascem a partir dos ovos fecundados das posturas da rainha. São as operárias que fazem todo tipo de atividade, sempre seguindo uma ordem de desenvolvimento das tarefas, pela sua idade, como: higiene, busca de alimento e água; coleta de pólen, néctar e resinas.
- **Os machos (zangões)**. Eles nascem em estrutura maiores denominadas células de crias. Desempenha a função reprodutiva, o que acontece quando uma rainha se enfraquece ou morre, havendo o nascimento de uma nova princesa, que fará o voo nupcial e se transformará na nova rainha. Geralmente, são mantidos na colmeia em pequenos números, e expulsos nas épocas de falta de alimentos.

1.2.2 Ameaças Ambientais às Espécies de Abelhas Sem Ferrão

A dependência dos meliponíneos em relação à presença de cavidades para construção dos seus ninhos quer sejam em troncos ou galhos de árvores ou em cavidades no solo, algumas espécies de Meliponini estão, atualmente, com suas populações em declínio, devido principalmente às constantes alterações ambientais, sendo que os desmatamentos e usos indevidos do solo são fatores importantes no processo de perda de biodiversidade (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

Segundo Kerr *et al.* (2001), os meliponíneos brasileiros estão sendo dizimados em velocidade mais rápida que a destruição das nossas florestas, o que já ocasionou extinção local de algumas espécies em regiões de vegetação de mata atlântica, cerrado e caatinga.

Os principais fatores que vêm ameaçando as populações nativas de abelhas sociais são: o desmatamento, as queimadas, a ação de “meleiros”, o uso de agroquímicos,

especialmente nas proximidades de culturas de soja, algodão, fumo, laranja e tomate, que afetam tanto os meliponários como as colônias naturais de matas próximas, e, entre outros fatores, a ação de grandes serrarias e lenhadoras que ao buscar por árvores idosas dentro da floresta (com maior ocorrência de ocos), acabam usurpando as casas potenciais de novos enxames.

Essa realidade é especialmente preocupante quando levamos em conta que em um estudo feito na região do Médio Rio Amazonas, 3/4 do total das plantas identificadas nas amostras palinológicas foram visitadas por três ou menos espécies de abelhas, demonstrando o alto grau de especialização da relação planta-polinizadores e dependência destas em relação a estes. (KERR *et al.*, 2001).

Menezes (2020) considera que 84% das espécies de plantas visitadas pelas abelhas do gênero *Melipona* são beneficiadas pelos serviços de polinização. O estudo comprovou ainda, que as abelhas representam mais de 90% da polinização do açáí (*Euterpe oleracea*).

1.2.3 Meliponicultura no contexto Amazônico

Atualmente, a população mundial passa de sete bilhões de pessoas e há uma necessidade em elevar a disponibilidade de produtos alimentícios básicos o que, em última instância, provocaria também um aumento respectivo na procura por alimentos provenientes de práticas sociais e ambientalmente responsáveis e sustentáveis (FAO, 2020).

Nas últimas décadas, o termo sustentabilidade tem sido muito usado na agropecuária e recebido várias definições. O ponto em comum entre essas definições é a necessidade de se obter produtos agrícolas, pecuários ou florestais, de modo econômico, em longo prazo, sem comprometer o meio ambiente e os recursos naturais, atendendo às questões sociais e permitindo satisfazer às aspirações e necessidades das gerações atuais e futuras (EMBRAPA, 2016).

No Estado do Amazonas, a cadeia produtiva do mel tem se fortalecido nos últimos anos, colocando o mel em posição de destaque na economia do Estado e da região. De acordo com o último censo agropecuário do IBGE em 2018, o Amazonas produziu 32.577 kg ocupando a 24ª posição na produção de mel com um faturamento de R\$ 271.156,00.

A meliponicultura é executada em 42 municípios do Amazonas, especialmente em Boa Vista do Ramos, Manacapuru, Benjamin Costant, Barreirinha, Maués, Urucuritiba, Manaquiri, Itapiranga e Urucará. A produção de mel gira em torno de 22 toneladas por ano. (SEPROR, 2019b).

Nesse cenário que se insere a meliponicultura, a criação de abelhas sem ferrão direcionada para obtenção de mel, pólen, cera, entre outros produtos de alta qualidade, podendo ser usados não apenas como alimento, como também na indústria farmacêutica. (ALVES *et al.*, 2005).

A colheita de mel enquanto atividade extrativa não assegura a provisão periódica de mel para as famílias extratoras nem a conservação das populações de abelhas sem ferrão exploradas, nem tampouco das plantas e animais que dependem dos seus serviços de polinização. A meliponicultura propõe a transformação da atividade extrativa pouco sustentável e de baixa produtividade, para a criação planejada e racional das abelhas nativas sem ferrão (OLIVEIRA *et al.*, 2013).

A prática da meliponicultura na Amazônia permite a promoção da conservação e incremento das populações de abelhas na floresta, e, por conseguinte, a polinização dos ambientes naturais, a permanente provisão de mel para as famílias ribeirinhas tanto para subsistência como alimento nutritivo, energético e medicinal, como para a comercialização de um mel de qualidade com preço diferenciado para o meliponicultor. Ademais, estimular o manejo de sistemas agroflorestais diversificados, permite facilidade na adaptação de práticas tradicionais e de baixo custo em comparação com a Apicultura.

Contudo, são fundamentais para a consolidação do setor na Amazônia, a regulamentação dos produtos dos meliponíneos junto aos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente, além de maiores estudos sobre espécies produtoras em cada região, custo de produção, rentabilidade das diferentes espécies de abelhas sem ferrão e o necessário apoio dos setores financeiros na forma de subsídios e linhas de crédito para os meliponicultores. (VENTURIERI, 2008).

1.3 Breve histórico e inserção da Educação Ambiental

A singularidade da Educação Ambiental acumula numerosas experiências e estão ancoradas por marcos legais como a Constituição Federal de 1988, a Lei nº 9.795/99, que estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, (PNEA), e os compromissos internacionalmente assumidos. Nesse sentido, também merece destaque o Programa Nacional de Educação Ambiental, (ProNEA), (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2005).

Dentre os principais documentos firmados pelo Brasil no âmbito internacional, cita-se o documento resultante da Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi, que foi promovida no Município da Geórgia (ex-União Soviética), em outubro de

1977. Seu arranjo ocorreu a partir de uma parceria entre a UNESCO e o então ainda recente Programa de Meio Ambiente da ONU (PNUMA). Nesse encontro foram formulados objetivos, definições, princípios e estratégias para a Educação Ambiental que até hoje são adotados em todo o mundo. (CZAPSKI, 1998).

A Lei no 9.795/99, Lei da Educação Ambiental, como ficou conhecida, regulamentada pelo Decreto nº 4.281, de 25.06.2002, regimentou o comando constitucional, oportunidade em que o legislador inicia o texto apresentando o conceito legal, no dizer do artigo primeiro:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 2002, p.1)

Percebe-se que a lei incluiu em seu conceito de educação ambiental a ideia de sustentabilidade, pois o uso sustentável dos recursos naturais deve atender não só as necessidades da geração presente, mas dar possibilidade às gerações futuras de suprirem as suas. (SILVA, 2016).

Diversos são os meios que os especialistas lançam mão para sensibilizar a população dos problemas ambientais. Por meio de seminários, congressos e conferências sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável, busca-se comprovar que os recursos naturais são finitos e que a exploração excessiva desses recursos coloca em risco o futuro das novas gerações. (OLIVEIRA & CORONA, 2008).

De acordo com Telles (2002) a educação ambiental nas escolas é um instrumento para instigar a consciência crítica dos alunos com relação às questões ambientais, não só do município, mas locais, regionais e até mesmo globais.

E para que essa conscientização ocorra de forma ampla e com uma linguagem específica aos alunos, são necessários que todos os educadores estejam em alerta para a importância de suas ações e, conseqüentemente, para a forma de estarem abordando esse assunto em sala de aula.

A escola possui instrumentos para se trabalhar a problemática dos recursos naturais como: a água, o solo, a flora e fauna. Dentre esses recursos citados, todos os membros da escola poderiam fomentar a importância da preservação das abelhas, já que, na busca do pólen, estes insetos polinizam plantações de frutas, legumes e grãos.

Segundo Zulauf (2000) o crescimento da população em grandes regiões exerce forte consequência sobre o meio ambiente e reflete diretamente sobre os recursos naturais, pois

quanto maior a população, maior será a abertura de novas áreas para agricultura, maiores gastos de água, energia, consumo e resíduos.

Diante dessa preocupação, a legislação ambiental vem exigindo mais respeito, cuidado e valores como a ética e cidadania para o meio ambiente. A utilização de meios possíveis para efetivar a educação ambiental na escola é cada vez mais necessária.

1.4 Ensino e Aprendizagem na concepção de Paulo Freire e Edgar Morin

O processo de ensino-aprendizagem pode ter sua eficácia melhorada quando o conhecimento trabalhado se torna mais facilmente assimilável pelo discente. Esta assimilação é favorecida, em maior ou menor grau, de acordo com os métodos e técnicas empregados (RANGEL, 2005).

No livro “A Pedagogia da Autonomia”, Freire (1996) faz uma análise crítica da concepção de educação e traz ao centro do debate a intencionalidade da educação. Com outras palavras, a certeza que a educação não é neutra. Para o autor, todo processo educativo é um ato político. Uma ação que resulta numa relação de domínio ou de liberdade entre as pessoas.

Freire (1996) rejeita o tipo de ensino que denomina de ‘educação bancária’, a qual se caracteriza pela figura do professor que deposita os conhecimentos e do aluno, depositário desses ensinamentos. Contrário à passividade do educando e à superioridade do professor. O autor, defende que uma prática nesses moldes não contribui para a formação de sujeitos ativos e críticos. Ao contrário, favorece a alienação e incapacidade de ler o mundo de forma crítica.

Em sua teoria, Freire (1996) destaca que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. E que educar é uma relação entre pessoas, sobretudo, entre gerações.

A compreensão de que o destino do homem é criar e transformar o mundo, o coloca como sujeito da ação e favorece a formação da consciência da responsabilidade individual e coletivo.

Resgatar a memória coletiva dos grupos sociais, essa identidade histórica socialmente construída é essencial para que haja o reconhecimento da capacidade criativa e transformadora, tão necessária em um projeto de educação libertadora. É preciso saber o que fomos e o que somos, para saber o que seremos.

Morin (2011) fez críticas as práticas do conhecimento isolado que levam a superespecialização do indivíduo, que precisa conhecer o contexto, o global, a relação do todo

com as partes, o multidimensional, o complexo, e ter a possibilidade de articular e organizar o conhecimento, por entender que:

[...] esse problema universal confronta-se a educação do futuro, pois existe inadequação cada vez mais ampla, profunda e grave entre, de um lado, os saberes desunidos, divididos, compartimentados e, de outro lado, as realidades ou os problemas cada vez mais multidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais e planetários. (MORIN, 2011, p.33)

No sentido dessas considerações propostas na crítica de Morin (2010) inferiu se de modo semelhante a Freire (1996) em sua pedagogia da autonomia determina que o ensinar inexistente, sem antes de aprender:

É neste sentido que ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos nem forrar é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado. Não há docência sem deiscência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém (FREIRE, 1996, p.12).

Outro aspecto que Morin e Freire convergem é quanto à aceitação do novo. Morin (2011) alertava que era preciso rever nossas teorias e ideias, ao invés de deixar com que um fato novo entre à força em uma mente incapaz de recebe-lo. Já Freire (1996, p.15) diz que é “tão fundamental conhecer o conhecimento existente quanto saber que estamos abertos e aptos à produção do conhecimento ainda não existente”.

Aprofundando-se no tema “Ensinar exige risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação”, onde muito bem observa, complementando a ideia de aceitação, que o critério para “a aceitação do novo [e] recusa ao velho não é apenas cronológico” (FREIRE, 1996, p.20) Assim, os velhos saberes que permanecem válidos, pois verificáveis, continuam novos e os saberes novos, se não condizentes, tornam-se imediatamente velhos, pois inválidos.

1.5 As Sequências Didáticas - SD

O marco da Sequência Didática (SD) surgiu em 1996, nas instruções oficiais para o ensino de línguas na França, quando pesquisadores perceberam a necessidade de superação da

compartimentalização dos conhecimentos no campo do ensino de línguas (GONÇALVES & FERRAZ, 2016).

Aos poucos a Sequência Didática (SD) foi se transformando num instrumento que utiliza uma sucessão de aulas que se convergem para um tema central e se articula em vários módulos de conhecimento. A SD se torna mais eficiente quando se vincula os conhecimentos científicos, à aprendizagem e ao contexto social dos alunos.

Zabala (1998, p.18) define sequência didática como um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”.

As circunstâncias que rodeiam o tema são cruciais para o desenvolvimento da sequência, esta deverá ter o seu foco voltado para o ambiente do discente, a fim de que suscite um interesse pelo tema principal.

Um assunto que tenha significado torna-se de fácil problematização, em decorrência disso o discente é movido a pensar através do questionamento dos objetos propostos. É relevante a criação de uma prática didática que conduza o discente a perceber naturalmente a necessidade de buscar novos conhecimentos e mudanças conceituais.

Assim, quanto mais real e palpável for à situação utilizada na SD, maior o envolvimento dos discente por meio dos conhecimentos prévios e mais apropriados a introdução de conhecimentos científicos que darão suporte a construção da aprendizagem.

A SD realizada por uma perspectiva sociocultural apresenta-se como um dos caminhos para diminuir o ensino fragmentado e descontextualizado praticado na educação, principalmente na disciplina de ciências. (GUIMARÃES & GIORDAN, 2012).

De acordo com Zabala (1998) vários fatores corroboram para a criação de uma sequência didática. A variação dos recursos didáticos amplia a relação entre discente-docente e discente-discente, em virtude disso, cria-se um clima favorável à aprendizagem. Esses recursos aliados às dimensões dos conteúdos fortificam e ampliam a aprendizagem.

1.6 A meliponicultura como recurso didático para educação ambiental

A utilização da meliponicultura como ferramenta pedagógica no processo de ensino e aprendizagem para a Educação Ambiental e Ensino de Ciências Ambientais é uma das estratégias adotadas como práticas educativas, por promover a sensibilização com a natureza além de contribuir para a formação cidadã e manutenção sustentável do meio ambiente equilibrado. No contexto educacional estimulamos os discentes, para as práticas de bons

hábitos, atitudes e ações educativas em defesa da qualidade do ambiente, respeito entre si e com o meio (FERREIRA, 2012; FERREIRA, PAIXÃO, KOSHIYAMA, AFFONSO, 2013; LACERDA, *et al.* 2018; VIEIRA, BENDINI, BORGES, 2021).

Neste contexto as atividades lúdicas e aulas de campo apresentam-se como facilitadores no desenvolvimento de habilidades na capacidade de raciocínio para aprendizagem do ensino de ciências ambientais, permitindo assim a livre expressão, interação, pensamento crítico e novas ideias de nossos alunos. Despertando neles o interesse pela natureza ao compreender tamanha diversidade tão próxima que passa despercebida além do sentimento de pertencimento do meio em que ele está inserido. E desta forma busca-se aflorar as atitudes solutivas para de conservação e sustentabilidade ambientais e sociais do contexto amazônico (NICOLA, PANIZ, 2017; NOGUEIRA, SOUZA, MOREIRA, 2021).

Após o processo de ensino-aprendizagem, os alunos passarão a mostrar aos pais o que de novo aprenderam bem como suas curiosidades, melhorando também a interação entre pesquisadores, os alunos e a população local.

Aulas expositivas, associadas ao lúdico e vivências em campo contribuirão para melhor aprendizagem dos alunos, traduzindo-se no comportamento, participação, postura reflexiva, investigativa, empoderamento e autonomia para tomadas de decisão, sendo alguns dos valores por eles desenvolvidos enquanto processos para a formação cidadã.

Além do mais as abelhas sem ferrão são excelentes como recurso didático, pois atraem a atenção, instigam profundamente a curiosidade dos adolescentes e possuem características muito relacionadas aos conceitos envolvidos na educação ambiental. Com elas é perfeitamente possível inserir a problemática ambiental e obter respostas práticas por parte dos estudantes envolvidas em ações de conservação e melhoria da qualidade de vida. A criação desses insetos permite ainda gerar renda e constitui uma relação sustentável com o ambiente.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O município de Coari está localizado na mesorregião do médio Solimões, no centro Amazonense, sua área territorial de 57 970.783 km² Coari (Figura 01) é destaque no cenário econômico nacional, pois é o segundo município brasileiro com maior produção de gás, como

também é a segunda zona produtora de petróleo em terra, possuindo 84 mil habitantes, onde 65% da população reside na zona urbana e 35% na zona rural. (IBGE, 2017).

Figura 01 – Mapa Político do município de Coari-AM



Fonte: pt.wikipedia.org/wiki/Coari

Figura 02 – IFAM campus Coari.



Fonte: ww.ifam.edu.br/campus/coari/

A pesquisa e o desenvolvimento do Produto Educacional foram desenvolvidos no IFAM *campus* Coari (Figura 02), tendo como sujeitos da pesquisa os alunos do curso técnico em Agropecuária.

O IFAM *campus* Coari, enquanto estrutura integrante do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, tem por finalidade proporcionar o ensino de qualidade através de qualificação e requalificação profissional, bem como, Pesquisa e Extensão a fim de atender a demanda da região de Coari (IFAM, 2021).

2.2 Sujeitos da pesquisa

Para o desenvolvimento da pesquisa teve como sujeito da pesquisa, os estudantes regularmente matriculados no 1º Ano Curso Técnico de Nível Médio em Agropecuária na Forma Integrada, ofertados pelo IFAM *campus* Coari, de ambos os sexos, com faixa etária de 13 a 17 anos, os estudantes são moradores da zona urbana e da zona rural do município.

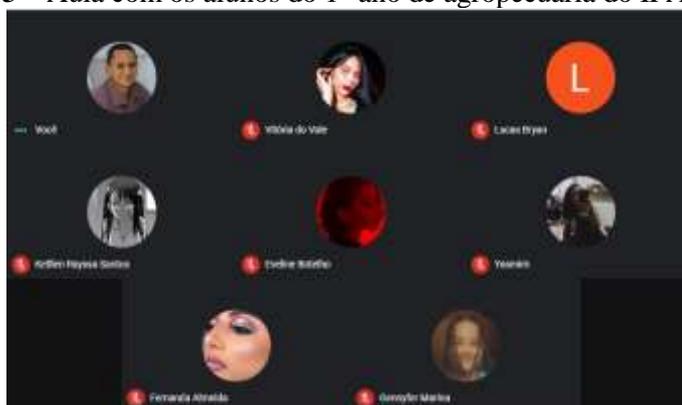
Devido às adversidades impostas pela COVID-19 de distanciamento social, o desenvolvimento das atividades educacionais que subsidiaram a pesquisa foi desenvolvido de forma remota e síncrona, pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA, utilizando a ferramenta *Google Classroom*, no período de março a junho de 2021, sempre às sextas-feiras e no turno matutino com carga horária de 03 (três) horas semanais.

2.3 Aula inaugural – As interfaces do ensino e a aprendizagem

Ao considerar que o processo de ensino e aprendizagem ocorre a partir das experiências e do conhecimento prévio do educando, que promove uma aprendizagem significativa, as aulas expositivas, as experiências, os conhecimentos, as habilidades e tarefas foram apresentadas num nível dialético entre professor e aluno, tendo-se o professor o principal sujeito na construção do saber. “Porque não estabelecer uma necessária intimidade entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos?” (FREIRE, 1996, p.17).

Em suporte às aulas ministradas no ambiente virtual do *Google Classroom*, (Figura 3) foi criado um grupo de estudo e comunicação, via aplicativo de comunicação *WhatsApp*, com anuência da direção de ensino do campus, supervisionado pela Coordenação do curso em Agropecuária e apoio pedagógico do campus. A interação dos alunos, a partir das conversas informais no grupo de *WhatsApp* da turma tinham como proposta de instigar os alunos a participarem de forma ativa nas atividades, buscando assim um protagonismo no processo de aprendizagem.

Figura 03 – Aula com os alunos do 1º ano de agropecuária do IFAM – CCO.



Fonte: Dados Primários, 2021.

A partir deste processo educacional inicial captamos informações preliminares para o desenvolvimento da pesquisa e desenvolvimento do produto educacional. Os conteúdos desenvolvidos no decorrer das próximas aulas foram frutos dos relatos de alunos com as abelhas.

2.4 Perfil dos alunos

Com vista ao levantamento inicial do perfil e percepção dos alunos foi aplicado um questionário com 09 perguntas de múltiplas escolhas (APÊNDICE 9) com vista a fazer um levantamento socioeconômico. Esta atividade inicial apresenta-se como uma importante ferramenta para obtenção de informações, que pela possibilidade do anonimato, amplia a verdade nas respostas (MASSONI & MOREIRA 2016).

A aplicação deste questionário foi via *Google form*, e buscamos conhecer o perfil socioeconômico de nossos alunos participantes da pesquisa, e desta forma buscamos traçar o perfil dos alunos bem como substanciar a construção das etapas subsequentes da pesquisa.

2.5 Dinâmica da pesquisa

Esta atividade é uma atividade de pesquisa que envolveu seres humanos em seu desenvolvimento, desta forma o projeto de pesquisa foi submetido, aprovado e cadastrado no Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, sobre o registro CAAE: 39717420.4.0000.5020. Parecer: 4.539.865. Aprovado em 14 de fevereiro de 2021.

Após a aprovação do projeto e a liberação pelo CEP iniciamos a pesquisa com a distribuição dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE para assinatura do pais dos alunos e os Termos de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE para assinatura dos aluno, estas assinaturas foram obtidas via *Google doc*, além a solicitação de autorização para os alunos participarem da pesquisa, foi solicitado aos pais ou responsáveis a autorização para o registro fotográfico, uso de imagem e gravação de voz com fins acadêmicos e científicos.

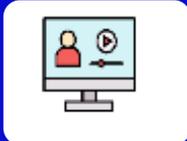
2.6 Produto Educacional

A Sequência Didática – SD foi desenvolvida com o objetivo de estruturar os conteúdos sobre Educação Ambiental e o Ensino de Ciência de forma coerente, integrando-o as experiências de vida dos discentes do 1º ano do Nível Médio em Agropecuária na Forma Integrada regularmente matriculados no IFAM *campus* Coari, e adaptando-os aos novos conceitos do tema proposto. O método utilizado direcionou o ensino de forma com que houve a oportunidade de criar vários canais de comunicação entre o docente e os discentes do curso, sendo ela edificada com base nos princípios propostos por Zabala (1998) e por Freire (1996).

O desenvolvimento da SD foi dividido em 05 atividades complementares, divididas em 16 aulas cada uma com 50 minutos de duração. Iniciando com o **Levantamento Inicial** dos conhecimentos prévios dos alunos através da aplicação de questionário, seguido da **Aula Inaugural** onde foi abordado o tema Abelhas Nativas, a próxima etapa da SD foi a realização das **Oficinas Interdisciplinares** que abordaram temas como: Meliponicultura, Biologia, Agronomia e Sustentabilidade, ao término das oficinas foi realizada uma **Visita à Trilha Ecológica** do IFAM campus Coari, e finalizando a proposta pedagógica foi realizado o **Concurso de Fotografia** buscando fazer o registro das abelhas no seu hábitat e identificação das flores visitadas.

Em cada atividade foi proposta à construção progressiva e evolutiva do conteúdo, com vista a integrar a temática ministrada, buscando assim uma aprendizagem significativa e influente na vida do discente. Outro objetivo proposto nesta atividade é a proposição de uma participação dos alunos como protagonistas. As atividades propostas na SD, articularam os temas chaves de Educação Ambiental e Ensino de Ciências e recursos didáticos como: Aula expositiva e discursiva com auxílio de vídeo-aula sobre a criação de abelha nativa, oficinas, trilha ecológica e no final um concurso de fotografias de abelhas nativas no seu habitat natural. O Quadro 01 ilustra o resumo das atividades que foram desenvolvidas com os discentes.

Quadro – 01 Resumo das atividades desenvolvidas na Sequência Didática.

				
Levantamento de dados inicial Uso de palavras-cruzadas para diagnóstico inicial do conhecimento prévio dos alunos. duração 1 aula	Aulas expositiva e discursiva Discursão da função das abelhas nativas e sua relação com o ecossistema. duração 3 aulas	Oficinas Atividades interdisciplinares sobre Meliponicultura, Biologia, Agronomia e Sustentabilidade duração 9 aulas	Trilha ecológica Percepção ambiental das interações no ambiente e percepção da presença de abelhas em seu habitat natural. duração 1 aula	Concurso de fotografia Registro fotografico das abelhas em seu hábitat natural e identificação das flores visitadas. duração 2 aulas

Fonte: Dados Primários, 2021.

2.7 – 1º Atividade: Levantamento preliminar de dados

De acordo com Freire (1996, p.59) são necessárias alternativas metodológicas adequadas aos discentes, que permitam uma associação entre o conhecimento construído e o contexto em que os alunos estão inseridos, suas vivências e seus conhecimentos prévios, de forma que se crie uma reconstrução do conhecimento em favor do desenvolvimento do aluno como sujeito de sua aprendizagem.

É preciso que o educador saiba que o seu “aqui” e o seu “agora” são quase sempre o “lá” do educando. Mesmo que o sonho do educador seja não somente tornar o seu “aqui agora”, o seu saber, acessível ao educando, mas ir mais além de seu “aqui agora” com ele ou compreender, feliz, que o seu educando ultrapasse o seu “aqui”, para que esse sonho se realize tem que partir do “aqui” do educando e não do seu. No mínimo, tem de levar em consideração a existência do educando e respeitá-lo. No fundo, ninguém chega lá partindo de lá, mas de um certo aqui. Isto significa, em última análise, que não é possível ao educador desconhecer, subestimar ou negar os “saberes de experiências feitas” com que os educandos chegam à escola (FREIRE, 1996, p. 31).

Com a finalidade de levantar os conhecimentos prévios dos discentes foi aplicado uma atividade lúdica para coleta de informações, e assim balizar as próximas atividade. O método adotado foi o jogo de palavras-cruzadas tendo como tema “Conservando as espécies de abelhas nativas”.

Este jogo de palavras-cruzadas foi desenvolvido a partir de um programa digital gratuito chamado “*Inkscape*”, depois de construída a atividade foi aplicada aos alunos em Ambiente Virtual. Este método de coletar dados, não convencional, foi uma maneira de contemplar o lúdico e estimular o raciocínio, de forma que os alunos não se sentissem realizando uma prova. E assim captar a espontaneidade das respostas para subsidiar o desenvolvimento das próximas etapas da SD.

Inicialmente foi enviado a cada discente duas folhas para impressão: uma continha o questionário que serviu para determinar o perfil da turma e verificar sua percepção sobre a disciplina de Meliponicultura. A outra folha continha as palavras-cruzadas (APÊNDICE 4) para serem preenchidas. Assim a atividade foi iniciada com a explicação e dicas de como preencher o jogo com a leitura de algumas dicas para exemplificar.

Na sequência os alunos leram as perguntas e de acordo com cada resposta, preencheram os espaços em branco. Foi explicado que não era necessário seguir a ordem

cronológica das dicas, mas buscar na memória o que já conheciam do assunto para realizar a atividade sem se preocupar com o desempenho.

2.8 – 2º Atividade: Introduzindo “ O Tema Abelhas Nativas”

Para introduzir os discentes a temática abelhas nativas, foi exibido o vídeo “Produção de mel de abelhas sem ferrão”. Importante o docente fazer o download do vídeo indicado antes da aula ou de algum vídeo similar a este, para exibí-los em sala aos alunos. Segue o link para acesso ao vídeo: Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=h0iGWF8YoZU>. Acesso em 08 de maio de 2020.

2.9 – 3º Atividade: Oficinas

A oficina constitui como sendo “um sistema de ensino-aprendizagem que abre novas possibilidades quanto à troca de relações, funções, papéis entre educadores e educandos”. Portanto, aderir às oficinas de ensino pode ser considerado um meio de articular e integrar saberes. As oficinas pedagógicas são situações de ensino e aprendizagem por natureza abertas e dinâmicas, o que se revela essencial no caso da escola pública – instituição que acolhe indivíduos oriundos dos meios populares, cuja cultura precisa ser valorizada para que se entabulem as necessárias articulações entre os saberes populares e os saberes científicos ensinados na escola (MOITA; ANDRADE, 2006, p. 11).

Há vários modos de ministrar uma oficina, porém, é necessário atentar-se ao planejamento da tarefa ou atividade a ser realizada, pois assim como as demais estratégias de ensino, a oficina deve ser uma atividade com um objetivo bem definido, embora possua como característica um planejamento mutável. (PAVIANI; FONTANA; 2009).

Neste contexto as oficinas foram desenvolvidas em formato interdisciplinar com o eixo central sobre saberes diretos e indiretos sobre abelhas e seu principal produto que é o mel, estas atividades tiveram como objetivo “atender às necessidades dos estudantes quanto à preparação para a vida, para o trabalho e para a continuidade dos estudos, nesta ordem de prioridade” (CURI; GALVÃO, 2017, p. 518).

Outro fator relevante intrínseco à proposta pedagógica é a possibilidade de interação entre os professores das diferentes disciplinas, que buscam pontos de convergências em seus conteúdos ao explorar as temáticas escolhidas para cada oficina. E assim as atividades foram desenvolvidas nos mais distintos formatos. Cujos esforços foram pautados em empreender o

conhecimento de forma interdisciplinar na busca de uma prática pedagógica que minimize a fragmentação dos conhecimentos. E propague nos alunos uma noção de organicidade do mundo a partir da sustentabilidade socioambiental (ROCHA; LIMA, 2020).

No desenvolvimento destas oficinas foram abordados os seguintes temas: Meliponicultura, Biologia, Agronomia e Sustentabilidade, desenvolvidas em formato de aulas expositivas em ambiente virtual.

Antes e após de cada oficina foi realizada uma avaliação de aprendizagem, com a aplicação de questionário com questões de múltiplas escolhas (APÊNDICES 1, 2, 3 e 5). As oficinas foram desenvolvidas entre os meses de março à junho de 2021.

2.10 – 4º Atividade: Trilha Ecológica

A Educação Ambiental transforma a teoria da sala de aula em prática, usando os recursos ecológicos, onde se utiliza ferramenta didática e práticas pedagógicas como ferramentas no auxílio para o processo de ensino e aprendizagem, exemplo da trilha ecológica (SILVA, et al. 2012; OLIVEIRA, 2018; BUZATTO, KUHNEN, 2020).

A trilha ecológica do IFAM campus Coari, possui uma extensão de 600 metros, possui uma predominância de mata de terra firme secundária, que segundo Carneiro *et al* (2005) é um ecossistema de maior expressividade e de grande complexidade na composição, distribuição e densidade das espécies.

Figura 04 – Trilha Ecológica do IFAM campus Coari



Fonte: Dados Primários, 2021.

Caracteriza-se pela heterogeneidade florística com predominância de espécies agregadas, no caso da trilha foi identificado in loco, a presença de espécies nativas da flora Amazônica como: Castanheiras (*Bertholletia excelsa*), Tucumanzeiro (*Astrocaryum aculeatum*), Embaúbas (*Cecropia sp.*) e lacres (*Vismia sp.*).

O solo é irregular, com a presença de um declive e aclive, formando um fundo de vale, onde possui um igarapé com a presença de peixes e anfíbios. Ao término da trilha ecológica está instalado o Meliponário do IFAM, com espécies de abelhas sem ferrão como os espécimes Uruçu boca-de-renda (*Melipona seminigra*) e da Jataí (*Tetragonisca angustula*).

A atividade de campo desenvolvida na trilha ecológica do IFAM teve como objetivo promover a interdisciplinaridade das disciplinas e temas abordados nas oficinas. Esta atividade foi realizada de forma presencial, mas dada às necessidades de controle sanitário e de distanciamento social, foram tomadas todas as medidas de segurança de controle e combate à transmissão do COVID-19, foi obrigatório o uso de máscara e uso de álcool gel.

A atividade contou com a participação de uma professora de agronomia, que explicou de forma prática o processo de polinização, com um professor de química, que evidenciou a comunicação química que ocorre na relação das abelhas e de um professor de geografia que explicou aos alunos a relação ecológica e a caracterização da floresta como abrigo da biodiversidade.

2.11 – 5ª Atividade: Concurso de Fotografia

Com o tema “As abelhas sem ferrão e suas interações com o ambiente”. Foi promovido o Concurso Fotográfico “Conservando as Abelhas Nativas”, promovido pela Turma do 1º Ano de Agropecuária do IFAM Campus Coari.

A ideia é que todos os interessados pudessem participar: estudantes, profissionais, entusiastas das abelhas e cidadãos amantes da natureza. Por meio dos registros da interação de abelhas sem ferrão em seu ambiente, visitando as flores ou nas suas colônias, queríamos estimular os momentos de contemplação da biodiversidade por meio da observação das abelhas em seu habitat e contar histórias por meio das imagens. Os participantes deram ainda uma grande contribuição para sensibilizar a população em geral sobre a importância das abelhas sem ferrão para o meio ambiente e a agricultura.

A inscrição foi gratuita por meio de formulário, no qual também estava disponível o regulamento completo, com todas as informações sobre o concurso (APÊNDICE 8). A apuração foi feita em abril pela comissão organizadora e o resultado foi divulgado no dia 20

de maio, em comemoração ao Dia Mundial das Abelhas. As melhores fotografias foram selecionadas para fazer parte do produto final.

3. AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM DOS ALUNOS APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Para Freire (1992), a avaliação da aprendizagem tem como objetivo a emancipação dos sujeitos envolvidos. Crítico também da abordagem conteudista, segundo ele o conteúdo é importante não como repetição, memorização, mas como fator mediador/facilitador do processo de formação da consciência crítica; sendo assim, cabe ao docente, por meio do diálogo, apresentar o conteúdo associado à análise e reflexão, tendo em vista a leitura da realidade, encorajando os envolvidos a realizarem novas construções.

Avaliar adolescentes é um trabalho constante e interativo. Exige por parte do docente a observação da evolução de cada discente, desvincular-se das amarras de notas e levar em consideração o desenvolvimento amplo do aluno. Deve-se criar multitarefas (orais e escritas), para que se possa refletir e investigar o processo de aprendizagem do discente.

O professor ao produzir avaliações para os adolescentes não deve escolher conteúdos mais fáceis, mas pode reorganizar a prática pedagógica de forma que o aluno possa conceber novos conceitos, através de desafios, situações-problema e investigações da realidade.

Na sequência didática proposta neste trabalho há três atividades passíveis de avaliação. Tiveram como instrumentos avaliativos atividades individuais e coletivas: participação nas aulas, interpretação de vídeos, jogos, oficinas, análise/resolução de problema e resolução de exercícios.

Os instrumentos utilizados nas aulas-atividades buscavam também avaliar conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. De acordo com Zabala (1998) para poder avaliar é preciso criar uma atmosfera onde haja espaço para a expressão autônoma da opinião dos discentes.

Assim, a intenção da avaliação em cada etapa da sequência didática foi de promover o máximo de autonomia para tomadas de decisão pontuais e futuras, além de superar obstáculos utilizando os conceitos e os procedimentos aprendidos.

Aplicou-se também a avaliação quantitativa por meio do lançamento de escores, que tratam dos números de questões assertivas.

O conjunto de escores abrangeu a avaliação específica e a avaliação geral antes e após cada aplicação. Os acertos apresentaram-se dentro dos limites escolares, sendo classificado

como baixos, os que obtiveram nota inferior a 4,9. Como regulares aqueles com notas entre 5,0 e 6,9 e considerados satisfatórios as notas superiores a 7,0

As avaliações das variáveis foram feitas a partir de frequências observadas nas respostas dos questionários (APÊNDICES 1, 2, 3 e 5), aplicados antes e após a oficina pedagógica.

A avaliação final da aprendizagem foi realizada por meio da comparação do desempenho dos alunos no jogo de palavras-cruzadas (APÊNDICE 4) aplicado no início e no final da SD. Para verificar as diferenças dos rendimentos dos alunos antes e após a aplicação da sequência didática nos diferentes temas, foi utilizado o teste não paramétrico de *Wilcoxon* (p valor = 1%), já que as amostras são pareadas.

Todas as análises estatísticas foram realizadas no pacote estatístico REAL STATISTICS (um suplemento do Excel que estende os recursos de estatísticas padrão do Excel). Na representação dos dados optou-se pelo gráfico Box plot (ou desenho esquemático). O boxplot exibe a tendência central não-paramétrica (mediana), dispersão (quartis 25% e 75%), forma de distribuição ou simetria da amostra (valores pontuais mínimo e máximo), atípicos (outliers) e extremos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão sobre essa temática foi se inflamando com a descrença de alguns alunos em relação à ação do homem no desaparecimento das abelhas. Alguns alunos demonstraram já ter entrado em contato com o assunto e se posicionaram de forma convicta em relação a ação do homem para conservação das abelhas. Assim, o tema foi escolhido: Conservando as espécies de abelhas nativas.

4.1 A temática: Abelhas nativas sem ferrão

Para a abordagem pretendida, certamente se faz necessária a explanação do tema. O tema escolhido para ser trabalhado nessa dissertação, com base na experiência de vida dos discentes participantes da pesquisa está amparado no cerne dos Cursos Técnicos de Nível Médio da Rede Federal que possuem uma estrutura curricular fundamentada na concepção de eixos tecnológicos constantes do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos CNCT – Versão

2014, aprovado pela Resolução CNE/CEB N°. 01/2014, com base no Parecer CNE/CEB N°. 08/2014.

O Eixo Tecnológico Recursos Naturais compreende tecnologias relacionadas à produção animal, vegetal, mineral, aquícola e pesqueira. Abrange ações de prospecção, avaliação técnica e econômica, planejamento, extração, cultivo e produção referente aos recursos naturais. Inclui, ainda, tecnologia de máquinas e implementos, estruturada e aplicada de forma sistemática para atender às necessidades de organização e produção dos diversos segmentos envolvidos, visando à qualidade e sustentabilidade econômica, ambiental e social (Catálogo Nacional, 2008).

A Resolução nº 496, de 19 de agosto de 2020 define a Meliponicultura como atividade de criação de abelhas-nativas-sem-ferrão. “Abelhas-nativas-sem-ferrão: insetos da Ordem Hymenoptera, Família Apidae, Subfamília Apinae, Tribo Meliponini, que possuem ferrão atrofiado e hábito social” (BRASIL, 2020, p. 1).

Tal ciência, estruturada seja para fins comerciais ou consumo próprio, tem como objetivos um ou diversos fatores determinantes, entre esses: a produção de mel, de própolis, de geleia real, de cera entre outros (OLIVEIRA, 2017).

Há, por outro lado, a utilização das abelhas nativas em projetos de paisagismo, aluguel de colmeias para agricultura aumentando a produtividade dos frutos através da polinização.

Do ponto de vista legal, a meliponicultura está inserida na esfera da Agricultura Biológica, sob os regulamentos (CE) nº. 1804/99 e (CE) nº. 834/2007. Dentre as 18 características, destaca-se o trabalho em compatibilidade ao meio ambiente, respeitando seus ciclos naturais.

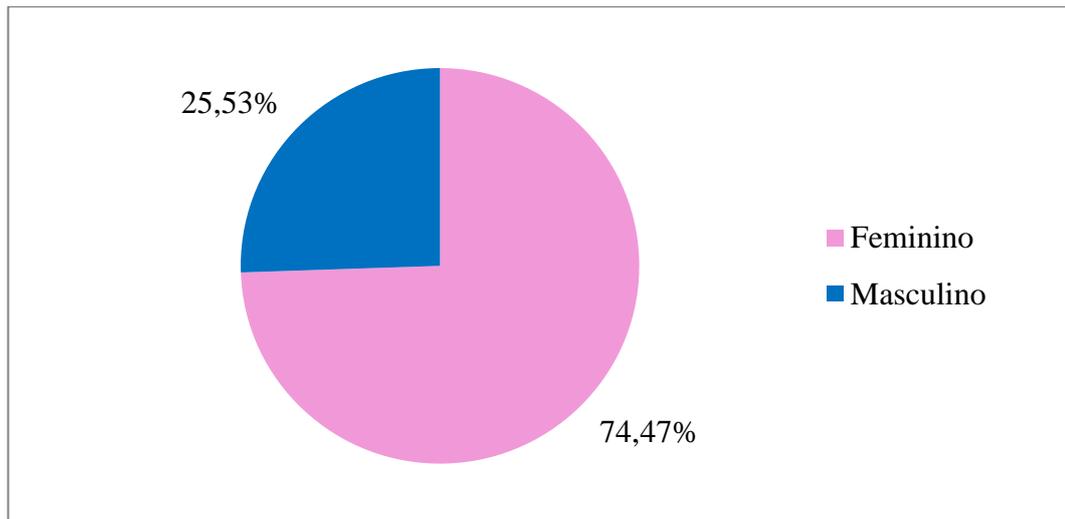
Isso quer dizer que os recursos são utilizados de forma racional e subordinados às condições da natureza, incluindo sua fauna e flora, promovendo a conservação do solo, das plantas e da água. Por ser uma atividade de baixo impacto ambiental, a meliponicultura atende todas essas necessidades, gerando renda e não lesionando a natureza.

4.2 O perfil socioeconômico dos participantes da pesquisa

Os dados foram retirados através da aplicação de um questionário denominado “Questionário Socioeconômico” (APÊNDICE 9).

Na turma do 1º Ano em Agropecuária onde foi realizada a pesquisa, 74,47% alunos eram do sexo feminino e 25,53% do sexo masculino (Gráfico 1).

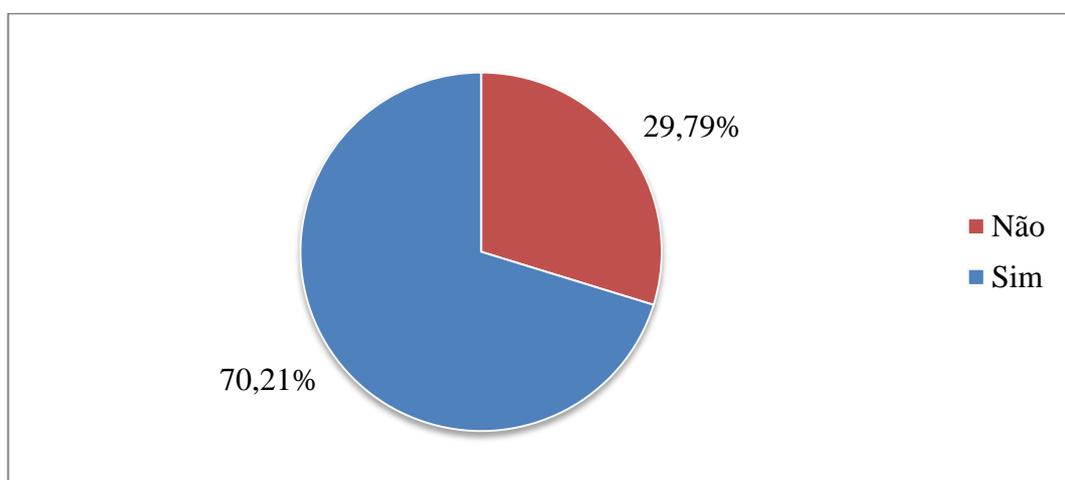
Gráfico 1 – Distribuição percentual de gênero dos discentes participantes da pesquisa.



Fonte: Dados Primários, 2021.

Esse resultado difere do alcançado pela maioria das recentes pesquisas, onde afirmam que “a participação do gênero feminino ainda é incipiente, mas crescente, isso pode ocorrer devido à atividade agrícola ter um cunho masculino” (VIANA, 2018, p. 27). De um total de 47 alunos somente 32 participaram de todas as três atividades da Sequência Didática. Isso se deve ao fato de que 29,79% dos discentes não terem acesso à internet em casa (Gráfico 2). Corroborando com as pesquisas que indicam que o acesso à rede mundial de computadores é limitado no cenário brasileiro, apresentando um dos maiores índices de exclusão, onde “[...] cerca de 120 mil alunos não têm acesso à Internet (ARRUDA, 2020, p. 271).

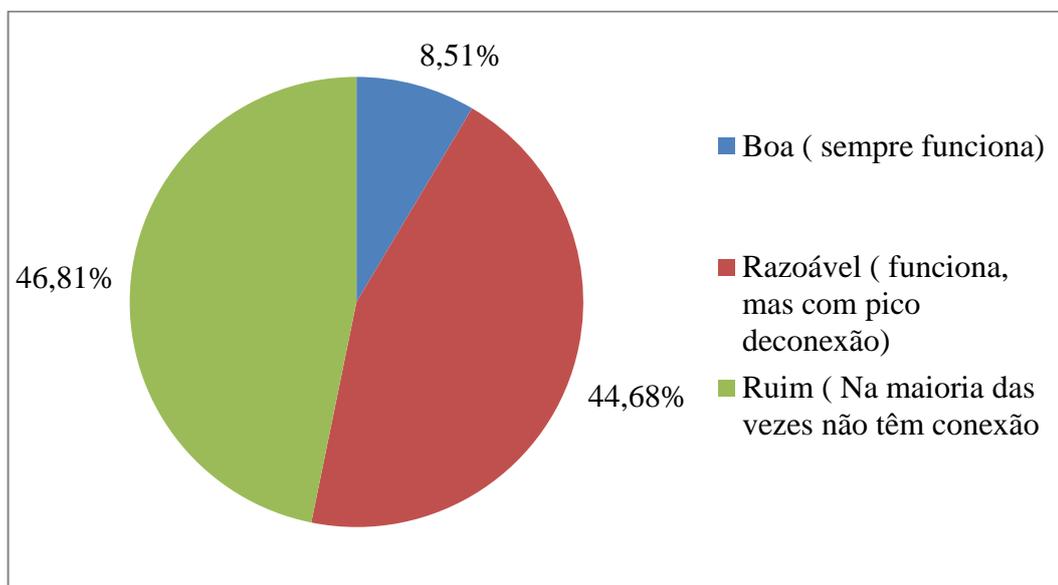
Gráfico 2 – Acesso à internet residencial dos discente do curso de Agropecuária do IFAM campus Coari.



Fonte: Dados Primários, 2021.

Quando os discentes possuem internet ainda precisam lutar com problemas de conexão e muitos picos de conectividade (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Qualidade de conexão da internet residencial dos discentes do curso de Agropecuária do IFAM campus Coari.



Fonte: Dados Primários, 2021.

O Campus Coari forneceu chips com pacote de internet aos discentes em situação de vulnerabilidade socioeconômica para acompanhamento das atividades escolares. A Pandemia da Covid-19 trouxe à tona as desigualdades estruturais do Brasil, principalmente, na região Norte do país. (STEVANIM, 2020).

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - Tecnologia da Informação e Comunicação (Pnad Contínua TIC) 2019, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, mostra que uma em cada quatro habitantes no Brasil não tem acesso à internet. Em números totais, isso representa cerca de 56 milhões de brasileiros que não acessam a rede mundial de computadores.

A pesquisa aponta também a dificuldade de acesso à internet em certas regiões do país, revelando uma precária inclusão digital. Isso porque 4,5% das pessoas em todo o Brasil não acessam a internet por falta de serviços disponíveis nos locais em que elas moram. Ou seja, elas não conseguem contratar um pacote de internet, mesmo que queiram. Como esperado, esse percentual é mais elevado na Região Norte, onde 13,8% daqueles que não acessam a internet não têm acesso ao serviço nos locais que frequentam.

O Amazonas tem o segundo maior índice de domicílios do Brasil sem acesso à internet por falta de serviço das operadoras. No Estado, 19,3% dos lares não são cobertos com a conexão móvel. Apenas o Acre, com 25,5%, tem situação pior. O IBGE identificou que 11,5% dos domicílios amazonenses não utilizavam telefones celulares por falta de serviço, percentual também inferior apenas ao do Acre (18,9%).

Em linhas gerais, todos esses dados servem para mostrar o papel que a tecnologia exerce no cotidiano das pessoas. Ela faz parte da rotina, do trabalho e educação. A internet é extremamente necessária nos dias atuais, e sua ausência pode ser muito prejudicial e a pandemia evidenciou isso. Segundo Camargo (2012) o meio em que o aluno vive é um importante contribuinte para a evasão ao longo do período escolar.

4.3 Atividades 1º – Avaliando os conhecimentos prévios dos alunos

Conforme Zabala (1998), antes de iniciar a averiguação, busca-se que este conhecimento aflore ou que os discentes se inclinem por possíveis soluções, quer dizer, que elaborem suas hipóteses ou suposições.

A aplicação dos princípios de educação defendidos por Paulo Freire, na prática pedagógica do docente, implica compreender as especificidades da ação educativa e dos atores sociais envolvidos nessa prática.

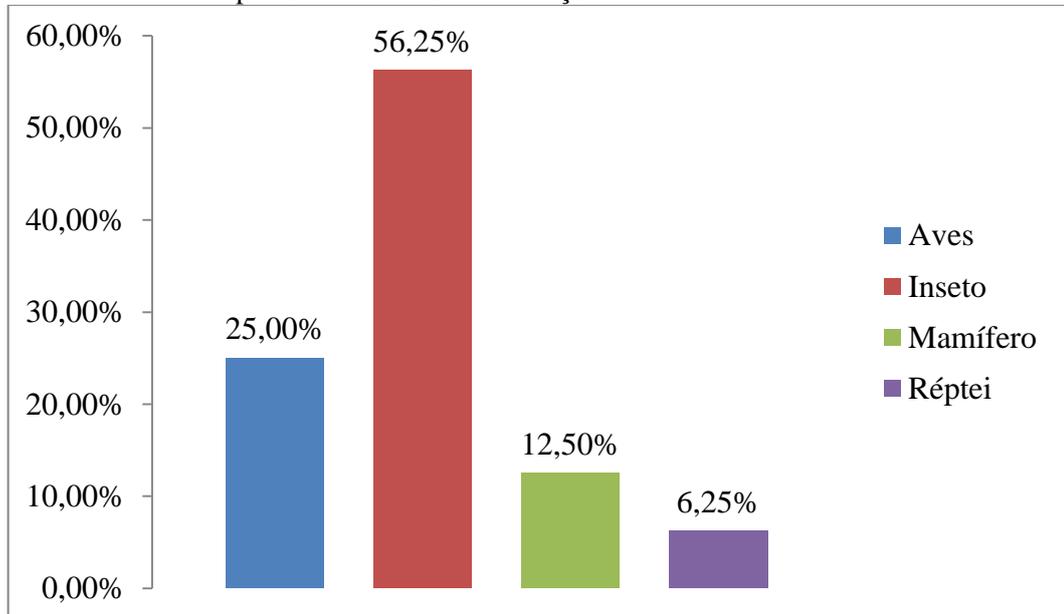
É necessário, inicialmente, reconhecer que aprender significa construir um novo conhecimento, descobrir novos significados, sem desprezar o conhecimento existente. A experiência, o conhecimento prévio dos discentes deve ser sempre o ponto para a reconstrução do conhecimento, gerando novos significados e, portanto, um novo conhecimento. Foi esse o objetivo principal da atividade 01 – Conhecendo os Dados.

Em relação à questão da classificação científica das abelhas, 56,25% dos discentes responderam que as abelhas pertencem à classe Insecta, 25,00% dos discentes responderam que as abelhas pertencem a classe das Aves, 12,50% dos discentes responderam que as abelhas pertencem à classe Mammalia e 6,50% dos discentes afirmaram que as abelhas pertencem à classe Reptili (Gráfico 4). Infere-se que a maioria dos discentes possui um conhecimento frágil sobre a classificação das abelhas e aspectos elementares da zoologia básica.

De acordo com Oliveira *et al.*, (2013), abelhas são insetos voadores da Ordem Hymenoptera, conhecida pela grande capacidade de geração de renda, devido à produção de mel, cera e própolis, além de seus serviços ambientais, que as posicionam no ranque como

elementos chaves para conservação ambiental, especialmente, pelos serviços prestados na polinização de plantas nativas e cultivadas.

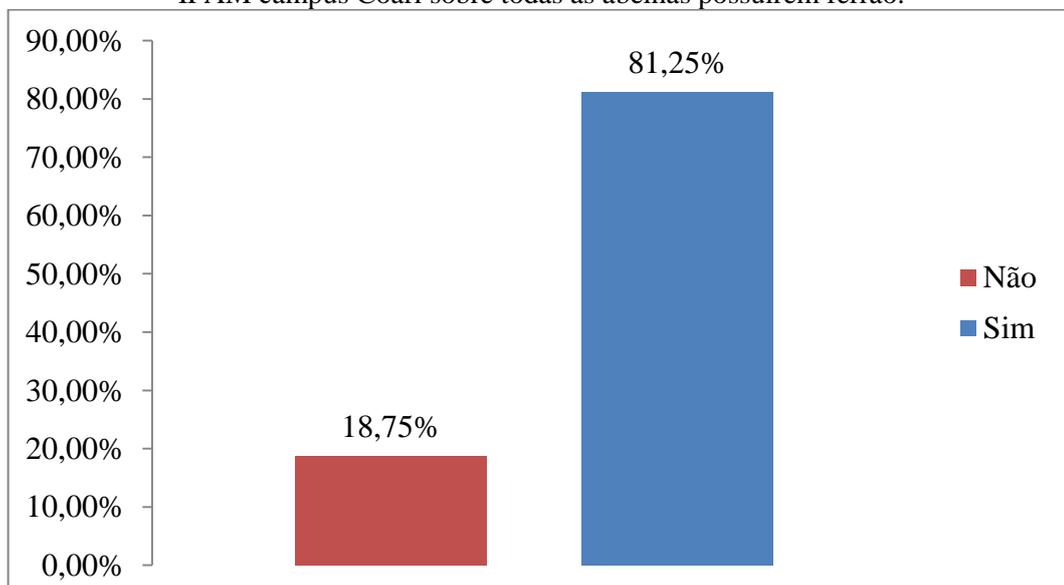
Gráfico 4 - Conhecimento prévio dos discente do curso de técnico em Agropecuária do IFAM campus Coari sobre a classificação taxonômica das abelhas.



Fonte: Dados Primários, 2021.

Sobre a questão “Todas abelhas possuem ferrão?” As respostas foram bastante significativas, como resultado 81, 25% dos alunos afirmaram que todas abelhas possuem ferrão e 18,75% dos alunos responderam que não (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Conhecimento prévio dos discentes do curso de técnico em Agropecuária do IFAM campus Coari sobre todas as abelhas possuírem ferrão.



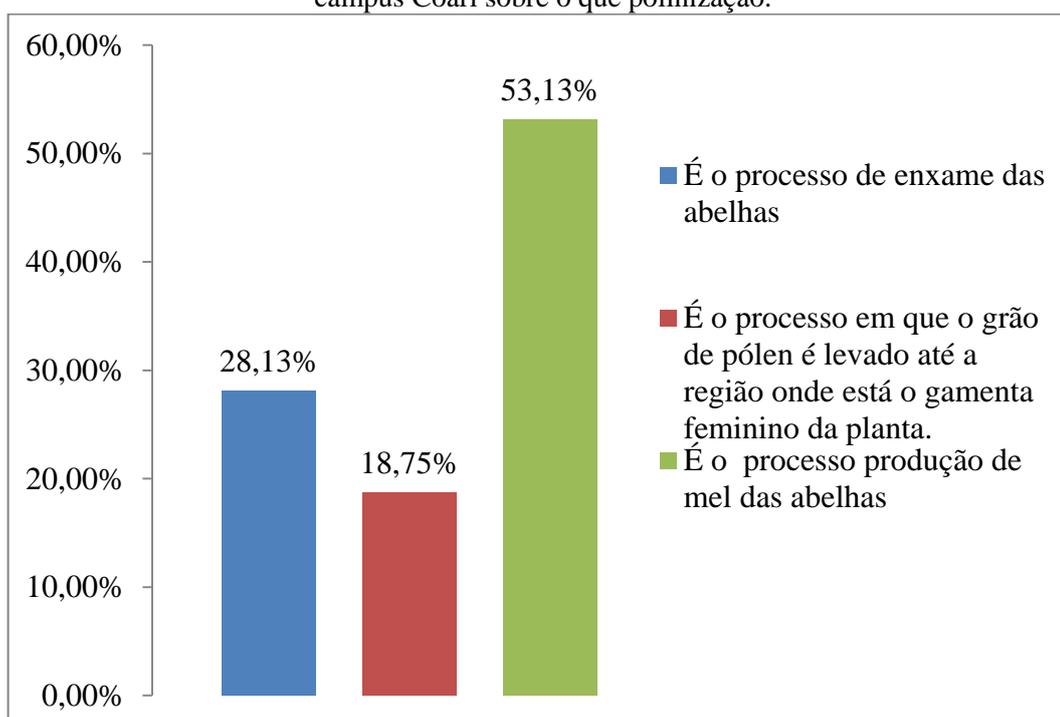
Fonte: Dados Primários, 2021.

Percebe-se que os discentes e grande parte da população, desconhece que a abelha identificada por suas listras amarelas e pretas e temida por seu ferrão, *Apis mellifera*, é apenas uma das 20 mil espécies de abelhas existentes no planeta (CARVALHO – ZILSE *et al.*, 2013).

Villas-Bôas, (2012) destaca um grupo especial, as abelhas sem ferrão, ou meliponíneos, nativas de regiões tropicais e presentes no Brasil com aproximadamente 250 espécies. Além de não terem ferrão, produzem um mel diferenciado, com maior acidez e belas nuances de aromas e sabor.

Quanto ao item polinização 81,23% dos discentes não tinha conhecimento de seu significado, enquanto 18,75% dos discentes responderam de forma correta sobre esse conceito. (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Conhecimento prévio dos discentes do curso de técnico em Agropecuária do IFAM campus Coari sobre o que polinização.



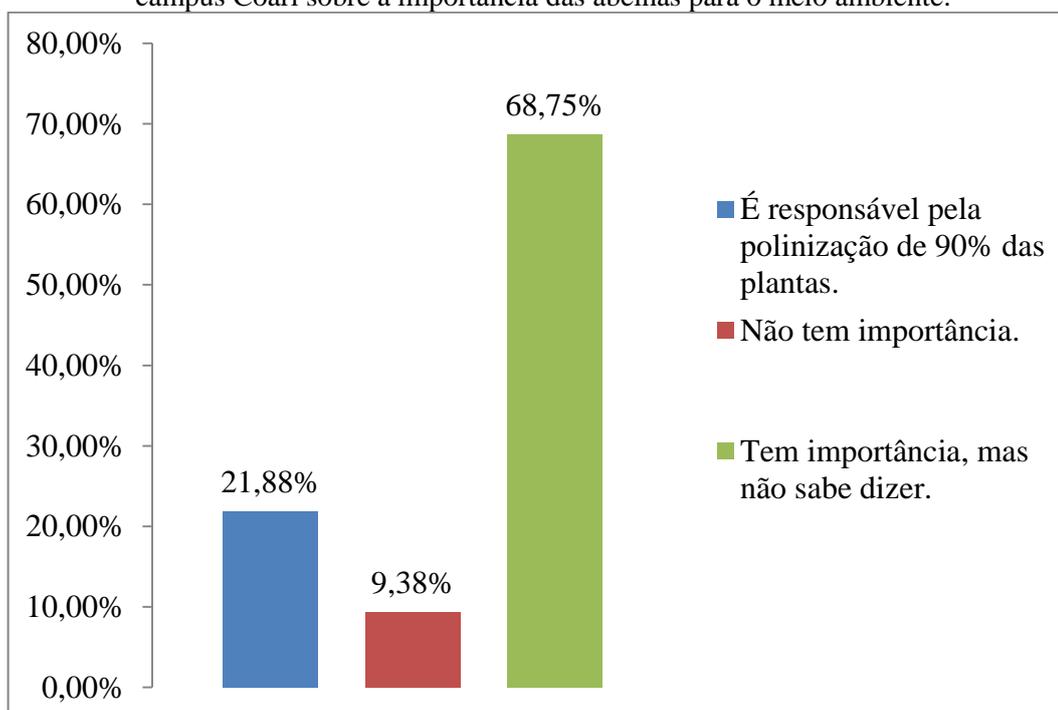
Fonte: Dados Primários, 2021.

Segundo Imperatriz-Fonseca *et al.*, (2012) a polinização é a transferência de grãos de pólen das anteras de uma flor para o estigma (parte do aparelho reprodutor feminino) da mesma flor ou de uma outra flor da mesma espécie. As anteras são os órgãos masculinos da flor e o pólen é o gameta masculino. Para que haja a formação das sementes e frutos é necessário que os grãos de pólen fecundem os óvulos existentes no aparelho reprodutor feminino da flor.

A transferência de pólen para o estigma pode ocorrer das anteras para o estigma da mesma flor ou de flor diferente, mas na mesma planta (autopolinização) ou pode ser feita de uma flor para outra, em plantas diferentes (polinização cruzada).

Em relação a pergunta referente à importância das abelhas para o meio ambiente 68,75% dos discentes responderam que as abelhas possuem importância para o meio ambiente, porém não souberam explicitar. Outros 21,88% dos discentes afirmaram que as abelhas têm importância para o meio ambiente e relacionaram com polinização. Para 9,38% dos discentes as abelhas não têm importância para o meio ambiente. Percebe-se que há uma diferenciação e dificuldade, da maioria dos discentes, sobre a apropriação e relação entre conceitos básicos (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Conhecimento prévio dos discentes do curso de técnico em Agropecuária do IFAM campus Coari sobre a importância das abelhas para o meio ambiente.



Fonte: Dados Primários, 2021.

Conforme o local onde vivem, as abelhas sem ferrão são responsáveis por 40% a 90% da polinização das plantas nativas. Por isso, tem um papel muito importante na formação das florestas, contribuindo também para manter a diversidade de plantas e animais que vivem nos ecossistemas de várzea e terra firme (CARVALHO-ZILSE *et al.*, 2013).

A avaliação do conhecimento prévio sobre as temáticas envolvendo as abelhas nativas sem ferrão, os discentes foram classificados pelo seu nível de conhecimento em relação às

respostas do questionário na forma de palavras-cruzadas (APÊNDICE 4). E agrupados por meio de escores (Tabela 01).

Observa-se que 87,50% dos discentes avaliados apresentaram baixo conhecimento. Este resultado, apesar de ser um diagnóstico inicial, sobre a falta de informações da maioria dos alunos entrevistados sobre assuntos básicos ligados às abelhas é preocupante, para Paixão, Martínez (2018), está desinformação pode prejudicar o andamento de ações voltadas à conservação das abelhas.

Tabela 1 - Classificação dos alunos na classe dos escores, antes da aplicação da sequência didática.

Qual é o seu conhecimento sobre as temáticas envolvendo as abelhas nativas sem ferrão?			Descrição Gráfica
Escores	Frequência	%	
Baixo ($0,0 \leq 4,90$)	28	87,50	
Regular ($5,00 \leq 6,90$)	04	12,50	
Satisfatório ($7,00 \leq 10,00$)	0	0,00	
Total	32	100	

Fonte: Dados Primários, 2021.

4.4 Rendimento dos Participantes nas Oficinas

No sentido das observações discutidas por Morin (2011) e Freire (2002), nas atividades desenvolvidas junto aos discentes do Curso Técnico em Agropecuária do IFAM Campus Coari, a participação dos assuntos Meliponicultura, Agronomia, Biologia e Sustentabilidade, que exploraram o tema “Conservando as Abelhas Nativas sem Ferrão”, permitiu maior entrosamento entre docentes e discentes.

Para Morin (2011), o conhecimento fragmentado, disciplinar não fornece o conhecimento do todo, da realidade total. O ser humano ou a sociedade são multidimensionais, desta forma, o ser humano é ao mesmo tempo, biológico, psíquico, social, afetivo e racional. A sociedade comporta as dimensões histórica, econômica, sociológica, religiosa [...].

Ideia fortalecida pela fala de um dos discentes:

Como o senhor nos perguntou “qual a importância que nós podemos dar ao setor primário?” Para nós vai ser muito importante, pois estamos saindo com conhecimento tecnológico e vamos tentar ajudar os produtores através de nossos conhecimentos, mas também, não podemos menosprezar o conhecimento empírico que é muito importante e de onde vem toda a

fortaleza de que a gente pode explorar com conhecimento tecnológico. Com certeza estamos no caminho certo e no futuro vamos colher muitos frutos (ALI 01, 2021).

A fala de um dos discentes deixa clara a importância da aproximação entre aluno e professor, esses laços fortalecem ambos os lados e contribuem para construção do conhecimento dos discentes a partir das experiências e saberes tradicionais e a oportunidade de aprimorar seus conhecimentos a partir das novas tecnologias advindas do conhecimento científico.

Os relatos desses alunos remetem a um entendimento teórico-prático dessa estratégia, pois a oficina em si, se trata de uma estratégia de ensino que consiste em uma atividade prática e que deve ser realizada em grupo, de modo que possua um momento de reflexão. Podemos dizer que a oficina pedagógica possibilita a construção do conhecimento por meio de uma prática, levando em consideração também sua natureza teórica (PAVIANI; FONTANA; 2009). Caracteriza-se também como um momento de fazer, construir, analisar, relacionar conceitos a fim de se chegar a um consenso de opiniões e dar encaminhamento às ações necessárias.

4.4.1. Oficina de Meliponicultura

Seguindo sistematicamente o proposto para esta pesquisa e na busca da compreensão do processo de ensino e aprendizagem na formação profissional do técnico em Agropecuária apresentou-se resultados (Tabela 1 e Tabela 2). Esta avaliação do saber é feita por meio de escore. A apresentação deste escore foi feita em dois momentos: antes e após a realização da oficina.

O teste de Wilcoxon mostrou que há diferença de aprendizado antes e após a realização da oficina ($z_{4,96174}$; $p < 0,001$), entre as medianas. Esta é aplicada em séries extensas e é denominada como sendo a posição central dos dados que podem estar ordenados de forma crescente ou decrescente dos participantes, antes e após a oficina.

Logo, a oficina aprimora substancialmente a capacidade geral de discernimento dos alunos sobre a temática abelhas nativas sem ferrão.

Antes da oficina a distribuição dos valores se concentrava na classe baixa (100%) (Tabela 2). Após a oficina a classificação sofreu boa ascensão, com valores expressos nas classes regular (25%) e satisfatório (71,87%). Verifica-se que inicialmente 100% dos

participantes encontravam-se fora da classe satisfatório e, após a oficina, apenas 3,13% não alcançaram a margem.

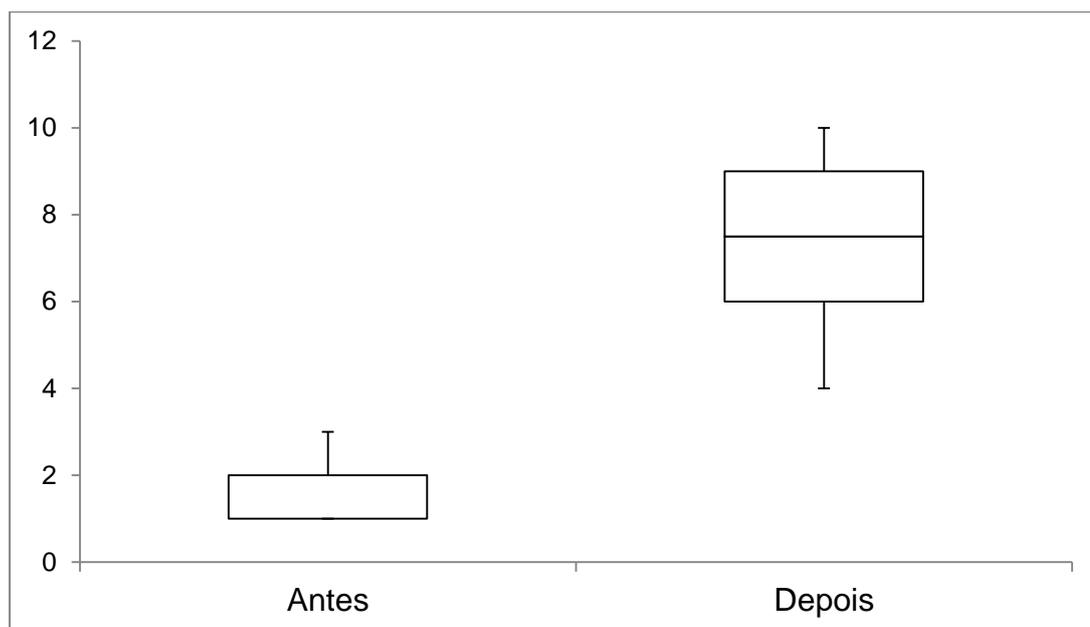
Tabela 1 - Classificação dos alunos nas classes dos escores, antes e após a oficina de meliponicultura 2021.

Classes dos Escores (Nota)	Antes da Oficina	Após a Oficina
Baixo (0,00 ≤ 4,90)	(100%)	(3,13%)
Regular (5,00 ≤ 6,90)	(0,00%)	(25,00%)
Satisfatório (7,00 ≥ 10,00)	(0,00%)	(71,87%)

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Gráfico 8, em *Boxplot*, expressa melhor este resultado. Chama atenção à posição do 3º quartil, pós-oficina, que significa um maior número de alunos com tendência de melhoria na apropriação do conhecimento sobre abelhas, quando comparado ao estágio de conhecimento de antes da realização da oficina, que se apresentavam baixos.

Gráfico 8 - *Boxplot* comparação de acertos antes e depois da oficina de meliponicultura 2021.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os conteúdos trabalhados na oficina permitiram favorecer a assimilação e a aplicação dos conhecimentos técnicos sobre o tema que envolve as abelhas indígenas e que requer uma avaliação pontual sobre se o pretendente poderá dispor desta criação.

Carvalho-Zilse *et al.*, (2013) relataram ser a meliponicultura uma atividade que gera renda ao homem do campo, além de permitir a manutenção das espécies de abelhas e plantas.

Em seu relato sobre pesquisas nas reservas Amanã e Mamirauá, Amazonas, Brasil, Oliveira *et al.* (2013) enfatizaram o interesse pela criação de abelhas sem ferrão pelo uso do mel e do pólen, de alto valor terapêutico e para a perpetuação de plantas e de espécies animais. As abelhas sem ferrão são consideradas importantes polinizadores para os ecossistemas tropicais, sendo sua conservação fundamental para manutenção da diversidade de ambientes naturais.

4.4.2. Oficina de Biologia

Aplicando-se o escore, observa-se que a oficina disponibilizou importantes informações de organização social e espécies de abelhas sem ferrão e elas foram bem incorporadas pelos discentes. Baseado nas análises, o teste de *Wilcoxon* não pareado mostrou que há diferença de aprendizagem antes e após a realização da oficina ($z_{4,96174}$; $p < 0,001$), entre as medianas, esta diferença é significativa.

Considerando a (Tabela 3) infere-se que antes da aplicação da oficina 37,50% dos discentes estavam com escores baixos, outros 53,13% qualificaram em escore regular e 9,38% dos discentes com escore satisfatório. Após a aplicação da oficina houve uma redução, apenas 3,13% dos discentes com escores baixos enquanto 68,75% dos discentes atingiram o escore satisfatório.

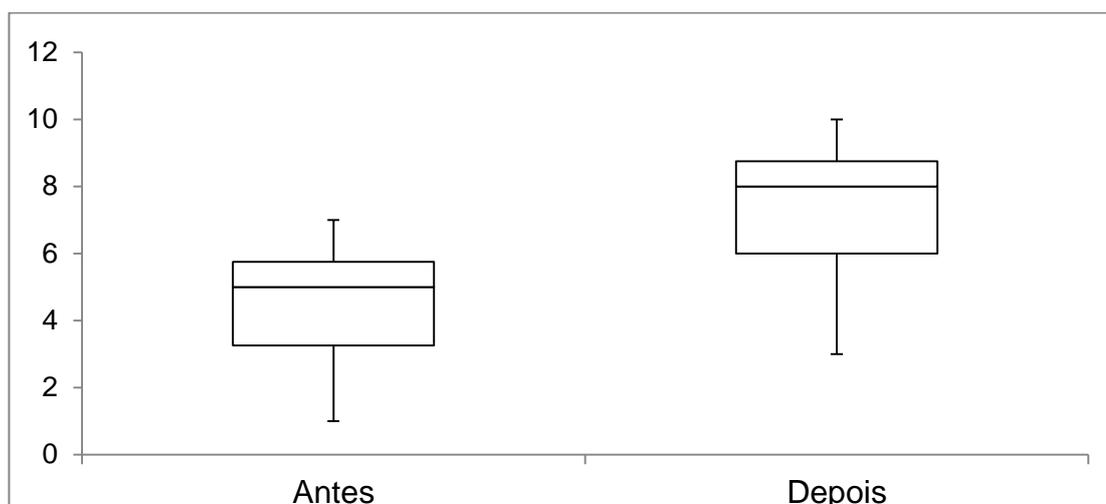
Tabela 3 - Classificação dos alunos nas classes dos escores, antes e após a oficina de biologia 2021.

Classes dos Escores	Antes da Oficina	Após a Oficina
Baixo ($0,00 \leq 4,90$)	(37,50%)	(3,13%)
Regular ($5,00 \leq 6,90$)	(53,13%)	(25,00%)
Satisfatório ($7,00 \geq 10,00$)	(9,38%)	(68,75%)

Fonte: Elaborado pelo autor.

O *Boxplot* (Gráfico 9) evidencia a evolução do aprendizado técnico, ascendendo para o escore satisfatório, com apenas um indivíduo com escore baixo (*outliers*).

Gráfico 9 *Boxplot* dos acertos dos questionários aplicados antes e depois da oficina de biologia 2021.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No *Boxplot* antes da aplicação da oficina, a posição do 1º quartil mostra que há mais alunos que desconheciam o tema. A oficina, com conhecimentos mais teóricos que práticos, conseguiu motivar o grupo e gerou resultado positivo.

As temáticas abordadas na oficina: Biologia (organização social e espécies de abelhas sem ferrão) estão bem representadas por conhecimentos na literatura sobre abelhas e são atendidas comumente nas oficinas e cursos.

Na temática sobre Biologia, com foco na organização social das abelhas, introduziram-se conhecimentos sobre quem são seus indivíduos, como são criados e se reproduzem. As abelhas vivem em sociedade chamadas de colônias ou colmeias formadas por indivíduos fêmeas e machos que se organizam em funções específicas para o bom desenvolvimento dessa sociedade (WALDSCHMIDT & COSTA, 2007).

Existem nas colônias dos meliponíneos três tipos principais de indivíduos: as rainhas (poedeiras ou virgens), as operárias – ambas fêmeas – e os machos. As rainhas realizam a postura dos ovos que dão origem a todos os tipos de abelhas. São também responsáveis pela organização da colônia, comandada por um complexo sistema de comunicação baseado no uso de feromônios (VILLAS-BÔAS, 2012).

Normalmente uma colônia possui apenas uma rainha, mas existem relatos da existência de colônias e espécies com duas ou mais. Os machos são indivíduos reprodutores e vivem essencialmente para acasalar com rainhas virgens. As operárias são responsáveis pela grande força de trabalho da colônia. Elas cuidam da defesa, manipulam os materiais de construção, coletam e processam o alimento. Representam a maior parte das abelhas de uma colônia, podendo chegar a mais de 80% dos indivíduos (VILLAS-BÔAS, 2012).

4.4.3 Oficina Agronomia

Tendo os escores como base, infere-se que a oficina disponibilizou importantes informações sobre plantas visitada por abelhas e polinização, e elas foram bem assimiladas pelos discente. O teste de *Wilcoxon* não pareado mostrou que há diferença antes e após a realização da oficina ($z_{5,01392623}$; $p < 0,001$), entre as medianas, esta diferença é significativa

Considerando a (Tabela 4) compreende-se que a oficina aprimorou substancialmente a capacidade geral de discernimento dos discentes sobre a temática agronomia (plantas visitadas por abelhas e polinização). Antes da oficina os escores estão dispersos entre baixo e regular. 54,13% e 46%, respectivamente. Após aplicação da oficina o escore satisfatório teve um incremento de 84,38%.

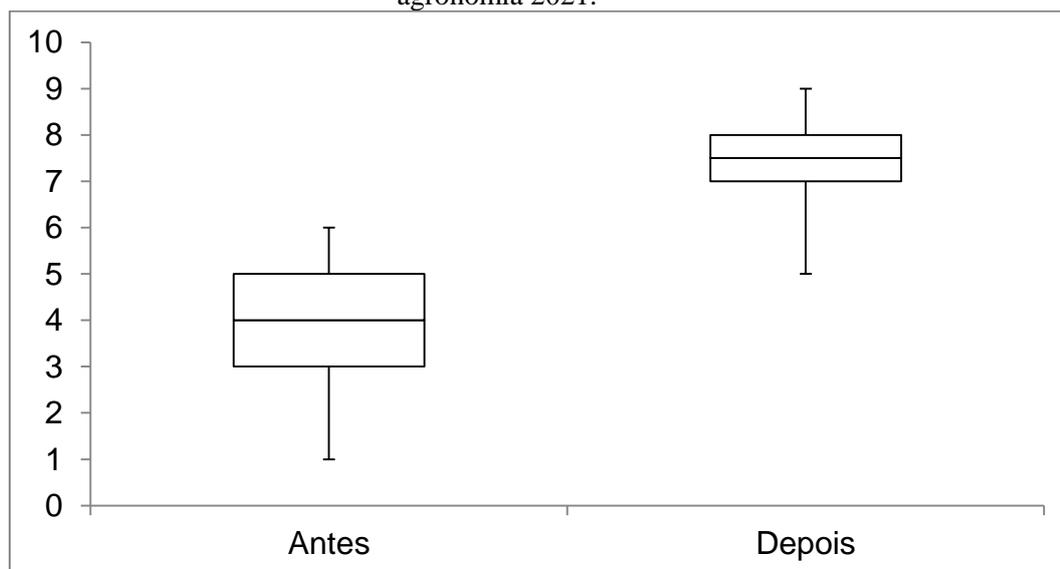
Tabela 4 - Classificação dos alunos nas classes dos escores, antes e após a oficina de agronomia 2021.

Classes dos Escores	Antes da Oficina	Após a Oficina
Baixo ($0,00 \leq 4,90$)	17 (53,13%)	2 (6,25%)
Regular ($5,00 \leq 6,90$)	15 (46,88%)	3 (9,38%)
Satisfatório ($7,00 \geq 10,00$)	0 (0,00%)	27 (84,38%)

Fonte: Elaborado pelo autor.

O *Boxplot* (Gráfico 10) demonstra o desenvolvimento do aprendizado, ascendendo para o escore satisfatório.

Gráfico 10 - *Boxplot* acertos dos questionários aplicados antes e depois da oficina de agronomia 2021.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No *Boxplot* antes da oficina, a posição do 1º quartil e 3º quartil mostram que os discentes estão imersos nos escore baixo e regular com mediana 4. Após aplicação da oficina, a posição do 1º e 3º quartis mostram que os discentes têm uma evolução significativa, a mediana ascendeu a 7,5.

Na temática sobre agronomia, referente as plantas visitadas por abelhas e polinização, foram abordados assuntos das principais espécies de plantas visitadas por abelhas, caracterização da polinização e sua importância.

De acordo com Almeida *et al.* (2003), as abelhas visitam as flores para proverem suas necessidades nutricionais. O pólen e o néctar encontrado nas flores constituem basicamente sua única fonte de alimento, sendo que o pólen é fonte concentrada de proteína e o néctar importante fornecedor de energia, contendo sacarose, frutose e glicose.

A disponibilidade de alimento afeta o peso das larvas, pupas e adultos recém-emergidos, daí a importância das floradas e do conhecimento das épocas de suas ocorrências por parte do apicultor e meliponicultor, para a vida e produção da colônia.

Imperatriz-Fonseca *et al.* (2014) afirmam que as abelhas, ao visitarem e coletarem os recursos florais disponibilizados pelas plantas, desempenham um papel importante para o sistema reprodutivo das mesmas, a polinização.

A polinização consiste na transferência dos grãos de pólen das estruturas masculinas (antras) para as estruturas femininas da flor (estigma) em uma mesma planta (autopolinização) ou em plantas diferentes (polinização cruzada).

De acordo com Bezerra *et al.* (2020), as abelhas nativas sem ferrão são os principais polinizadores do açaí (*Euterpe oleracea*) onde representam mais de 90% do trabalho de polinização nas flores da palmeira. São mais eficientes no transporte do pólen que os outros insetos, o que impacta diretamente na cadeia produtiva do açaí.

Os autores reforçam a necessidade de mais estudos sobre a polinização do açaí para transformar essas descobertas em práticas agrícolas que protejam a biodiversidade e o bem-estar humano. “O valor total da polinização animal para a agricultura brasileira é estimado em R\$ 43 bilhões por ano. E nos trópicos, 90% das plantas com flores dependem, pelo menos parcialmente, de polinizadores para produzir seus frutos e sementes.

4.4.4 – Oficina Sustentabilidade

É crescente a preocupação com as questões ambientais, e em particular, com o aquecimento global, o termo sustentabilidade tem sido muito usado na agropecuária e recebido várias definições.

O ponto em comum entre essas definições é a necessidade de se obter produtos agrícolas, pecuários ou florestais, de modo econômico, em longo prazo, sem comprometer o meio ambiente e os recursos naturais, atendendo às questões sociais e permitindo satisfazer às aspirações e necessidades das gerações atuais e futuras.

Contudo, sistemas de produção sustentáveis devem ser econômicos e estáveis, para permitir o bem-estar da sociedade como um todo e devem conservar ou melhorar os recursos naturais existentes na flora e fauna para assegurar a sobrevivência das futuras gerações (VILELA, 2013).

A oficina Sustentabilidade teve como pauta a discussão sobre os problemas ambientais. Nesse caso, diversas questões do questionário eram de cunho pessoal, sendo que o questionário possuía mais uma função de sensibilização do que de avaliação.

O teste de *Wilcoxon* não pareado mostrou que há diferença no aprendizado antes e após a realização da oficina ($z_{2,310906063}$; $p < 0,001$), entre as medianas, esta diferença é significativa.

Analisando a (Tabela 5) percebe-se que os escores antes e após a oficina estão satisfatórios (100%).

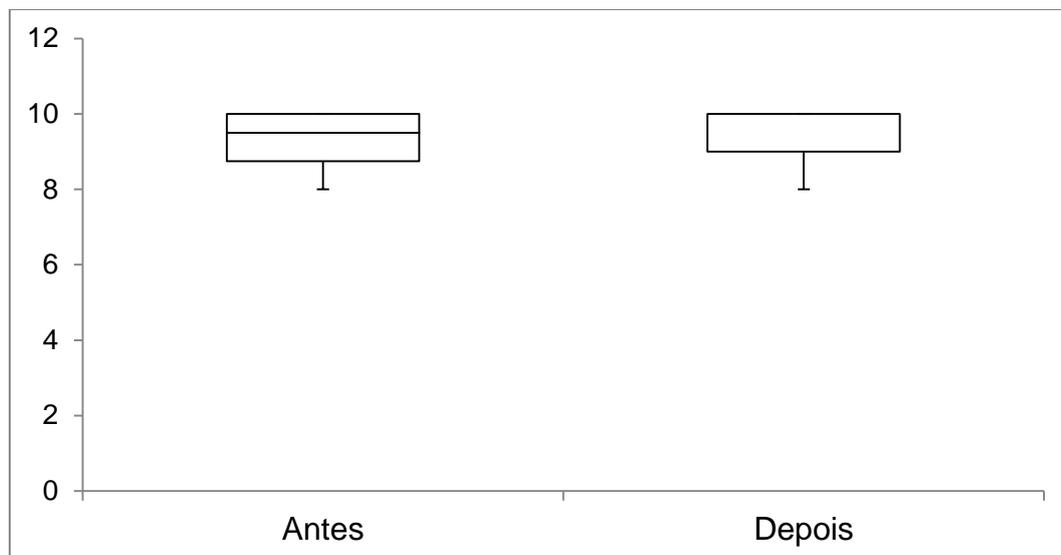
Tabela 5- Parâmetros estatísticos do *Boxplot*, antes e após a oficina de sustentabilidade 2021

Classes dos Escores	Antes da Oficina	Após a Oficina
Baixo ($0,00 \leq 4,90$)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
Regular ($5,00 \leq 6,90$)	0 (0,00%)	0 (0,00%)
Satisfatório ($7,00 \geq 10,00$)	32 (100,00%)	32 (100,00%)

Fonte: Elaborado pelo autor

A análise do *Boxplot* (Gráfico 11) permitiu inferir que, de modo geral, o escore satisfatório está similar antes e após a aplicação da oficina, entretanto uma análise mais profunda percebe-se que a posição do 1º quartil antes da oficina está posicionado em número de acertos de 8,75 das questões do questionário (Apêndice 5).

Gráfico 11 - *Boxplot* acertos dos questionários aplicados antes e depois da oficina de sustentabilidade.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao final da oficina a posição do 1º quartil é de 09 acertos, evidenciando uma maior assimilação da temática proposta para essa atividade. Houve uma ascensão da mediana, antes e após aplicação da oficina de 9,5 para 10.

5 CONCURSO DE FOTOGRAFIA

A arte sempre esteve presente na história da humanidade sendo uma forma de conhecimento. Por meio dela a sociedade foi desenvolvendo sua criatividade, formulando e expressando o seu senso estético. A expressão artística permite ao ser humano combinar pensamento, linguagem, afeto, intuição, enfim, possibilita a interação das múltiplas dimensões humanas, convergindo em uma visão mais completa do mundo no qual estamos inseridos (APA, 2006).

O uso da arte tende, naturalmente, ao pensamento do novo paradigma e às premissas da Educação Ambiental, na medida em que permite a integração de saberes e a afirmação da complexidade. Assim sendo, contrapõe-se ao modelo tradicional de educação, que compartimentaliza conhecimentos em disciplinas rígidas e incomunicáveis e separa o racional do emocional, como se este fosse inferior àquele.

Por meio da arte, é possível que os indivíduos representem simbolicamente seus conceitos e valores, favorecendo o exercício da sua imaginação, criatividade e liberdade de

expressão, princípios fundamentais para a construção de conhecimentos em Educação Ambiental.

Dentre as diversas formas de se gerar saberes em educação ambiental crítica, a linguagem fotográfica se coloca como um instrumento de informações capaz de oferecer a aproximação com o lugar a ser analisado e, com isso, desenvolver sentimentos pela aproximação com a realidade.

A escola precisa aprender a conhecer a realidade e as questões fundamentais da vida cotidiana, pois a partir do reconhecimento da interdependência dos diversos elementos que compõem determinada realidade será possível a apreensão do todo em níveis cada vez mais complexos.

A luz da teoria da complexidade de Morin (2011) percebeu-se que o “bem pensar” permite compreender em conjunto com o texto e o contexto, o ser e seu meio ambiente, o local e o global, o multidimensional, ou seja, as condições do comportamento humano.

O uso das imagens fotográficas tem se mostrado um importante instrumento para a sensibilização da população que há muito tempo vem explorando o meio natural, não praticando a sustentabilidade para reduzir a agressão ao meio.

As diversas causas das interferências do homem frente à natureza podem ser mais bem compreendidas por meio da imagem, em que se transmite as diversas consequências que essa relação gera ao meio (MELLO, 1998, p. 46-47).

Nesse sentido, como objetivo principal, esta atividade visou o uso pedagógico da linguagem fotográfica para desenvolver a percepção sobre o meio ambiente e despertar a consciência socioambiental dos discentes em agropecuária.

De acordo com a aplicabilidade dos instrumentos fotográficos, os objetivos específicos foram discutir o valor das imagens para analisar as interferências positivas e negativas do homem sobre a natureza e despertar o olhar investigativo e crítico sobre as abelhas nativas sem ferrão no seu habitat, visando à modificação das atitudes da sociedade em relação ao meio ambiente.

Ao considerar que a fotografia se apresenta com uma ferramenta que tem a capacidade de despertar o olhar atento dos alunos para o objeto em estudo, e desta forma conseguir obter um registro visual que foi explorado de várias formas ao longo da atividade educacional. (ABELHA, 2021, p. 36).

Foi realizado o concurso de fotografia, com o objetivo de dialogar sobre a tríade da educação-fotografia-educação, e buscando assim sensibilizar por meio da observação e do registro fotográfico. Nesta atividade foi considerado o percurso formativo que os alunos

receberam no decorrer das oficinas e a percepção dos mesmos quanto ao espaço onde eles fizeram os registros, este concurso buscou permear as escolhas dos alunos quanto a necessidade da preservação do habitat das abelhas para manutenção e sustentabilidade do ambiente equilibrado.

A escolha do concurso de fotografia justificou-se pelo fato que a visão é um dos principais sentidos humanos, e o registro fotográfico que é uma linguagem não-verbal, contribui de forma significativa para o processo de aprendizagem, pela sua capacidade de converter um momento, em registros visíveis, podendo ser posteriormente analisado (SPENCER, 1980).

6 REVISANDO A APRENDIZAGEM

Para revisar o que havia sido aprendido nas atividades os discentes receberam novamente as palavras-cruzadas (APÊNDICE 4) que foi aplicada na primeira atividade da Sequência Didática. Nessa atividade o preenchimento do jogo foi uma forma alternativa e não tradicional de avaliar a aprendizagem.

Muitas vezes a avaliação tradicional contribui para a baixa-estima dos discentes. Uma avaliação exige reflexão e interpretação dos acontecimentos e atividades, propicia informações que devem ser compartilhadas com todos os envolvidos (Brasil, 2006).

De acordo com o PCN (1998), a avaliação permite que o professor faça uma reflexão sobre a eficácia de sua prática educativa de modo que o mesmo possa fazer ajustes ao longo do processo, permite ainda que o discente perceba seus avanços, dificuldades e possibilidades. Foi nessa perspectiva que a avaliação foi realizada nessa atividade.

A comparação do desempenho dos alunos a partir de frequências observadas nas respostas dos questionários (APÊNDICES 1, 2, 4, 3 e 5), aplicado antes e após a oficina pedagógica foram utilizadas para avaliar a aprendizagem obtida com a Sequência Didática. A (Tabela 6) apresenta os índices dos escores de acertos obtidos no preenchimento das palavras-cruzadas na atividade 01 antes e após a aplicação da Sequência Didática.

Tabela 6 - Classificação dos alunos na classe dos escores, antes e após da sequência didática

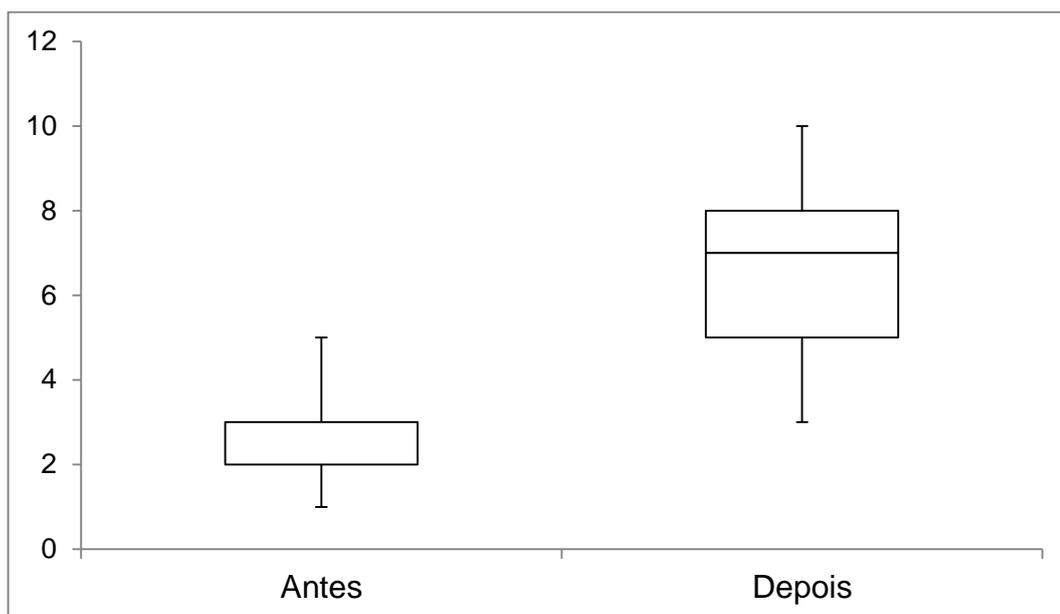
Classes dos Escores	Antes a SD	Após a SD
Baixo ($0,00 \leq 4,90$)	(87,50%)	(18,75%)
Regular ($5,00 \leq 6,90$)	(12,50%)	(25,00%)
Satisfatório ($7,00 \geq 10,00$)	(00,00%)	(56,25%)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Antes da sequência didática, 87,50% dos discentes estão imersos no escore baixo, seguido por 12,50% no escore regular e nenhum discente teve escore satisfatório. Após a sequência didática percebe-se que 18,75% dos discentes continua no escore baixo, 25% dos discentes permanecem no regular e 56,25% dos discentes ascenderam para o escore satisfatório. O teste de *Wilcoxon* não pareado mostrou que há diferença de aprendizagem antes e após a realização da SD ($z_{4,839136188}$; $p < 0,001$), entre as medianas, esta diferença é significativa.

A análise do *boxplot* (Gráfico 12) percebe-se melhor os resultados. Chama atenção a posição do 3º quartil, pós a sequência didática, que significa um maior número de alunos com tendência de altos escores em relação à mediana, quando se compara antes da sequência didática, cujos indivíduos se distribuem para escores baixos.

Gráfico 12 - *Boxplot* dos acertos dos questionários aplicados antes e depois da sequência didática.



Fonte: Elaborado pelo autor.

De modo geral, os resultados apresentados, mostram que as atividades desenvolvidas nas Sequências Didáticas foram capazes de agregar novas informações aos conhecimentos prévios dos discentes facilitando e possibilitando o processo de aprendizagem da temática abordada.

7 CONCLUSÕES

O propósito inicial dessa pesquisa foi produzir um material didático integrador para o ensino da Meliponicultura e suas relações com o ambiente, que possibilitasse a multidisciplinaridade sobre o tema abordado, de modo a contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de ciências e, que pudesse ser disponibilizado aos professores que ministram essa disciplina nessa modalidade de ensino.

Essa metodologia permitiu ainda o desenvolvimento dos conteúdos no âmbito conceitual, atitudinal e procedimental, importante para que o professor consiga direcionar as aulas rumo a uma aprendizagem efetiva. Assim, conclui-se que a sequência didática é uma estratégia viável para integração de conteúdos, sobretudo na disciplina de Meliponicultura.

Isso ganha relevância na turma de agropecuária, já que os alunos detêm um conhecimento prévio que pode ser aprimorado durante o desenvolvimento das aulas diversificadas, com enfoque no seu posicionamento das transformações da natureza e do homem.

A superação da visão fragmentada, muitas vezes utilizada de forma tradicional no ensino da disciplina de meliponicultura, não só no ensino regular, mas principalmente no técnico, foi um exercício de desejo de mudança.

Mudança necessária uma vez que a visão interdisciplinar da ciência deve partir em primeiro momento do professor, e esse deve associá-la ao seu planejamento diário, a realidade da sua escola e do seu grupo de alunos.

Dentro das perspectivas apresentadas acima, o tema gerador da sequência didática elaborada foi muito além da exploração racional de meliponídeos, ele propiciou à construção de conhecimentos que abrangem: (1) anatomia e fisiologia das abelhas sem ferrão; (2) espécies de meliponídeos; (3) organização social das abelhas sem ferrão e finalmente a sustentabilidade.

Tendo em vista os aspectos abordados, observa-se que o ensino pode produzir um ser que se apropria, manipula e busca o conhecimento tornando-se sujeito da sua aprendizagem e um disseminador de conhecimento.

Assim, o objetivo final da sequência foi contribuir para que o aluno construísse conhecimentos e desenvolve-se uma visão ampla e aprimorada sobre os temas e que pudesse utilizar isso na sua vida pessoal e familiar.

As atividades propostas na sequência também se preocuparam em colaborar com a criação de um olhar cidadão sobre os acontecimentos naturais e antrópicos e como cada aluno

pode se posicionar perante os fatos. Para favorecer a abordagem integradora foram elaborados e utilizados na sequência vários recursos e metodologias entre os quais se destaca: uso de imagens fixas, de vídeos e animações, problematização, exercícios, aula prática, trilha ecológica e o concurso de fotografia. Essa diversidade foi essencial para se alcançar os objetivos propostos na sequência didática.

A experiência de aplicação da sequência permitiu evidenciar avanços no processo de ensino e de aprendizagem, entre os quais se destaca: (1) a incorporação de novos conhecimentos as ideias prévias dos alunos; (2) a aprendizagem norteada pela vivência do aluno; (3) a aplicação dos conteúdos aprendidos no cotidiano do aluno; (4) o desenvolvimento da capacidade de posicionar criticamente a respeito de informações recebidas e (5) a autonomia do aluno na edificação da sua aprendizagem.

Além disso, a sequência proporcionou aos alunos uma melhor ordenação e integração dos acontecimentos relativos às abelhas nativas. Entretanto, como é natural em toda experiência didática alguns percalços foram enfrentados como: (1) falta de conectividade ou acesso limitado com a internet; (2) frequência flutuante e inconstante dos alunos que prejudicou o andamento das atividades da sequência e (3) dificuldade de alunos com as tecnologias digitais e com a informática o que resultou em um tempo maior para realização de algumas atividades.

Assim, de modo geral, os resultados e registros obtidos por meio da investigação, do relato da experiência e das discussões com os alunos participantes da pesquisa validam a utilização do produto educativo aqui apresentado. Entretanto, é importante destacar que o material didático não é algo pronto e acabado.

Outros professores que venham aplicar as unidades didáticas em suas aulas poderão aprimorá-las e utilizá-las de acordo com o perfil dos alunos para os quais está sendo ministrado o conteúdo. Finalmente, espera-se que essa dissertação e o material didático aqui propostos venham a ser ferramentas úteis para incentivar professores a trabalhar a meliponicultura de forma integradora levando em conta os saberes científicos e tradicionais de autores como Paulo Freire, Edgar Morin e Zabala.

Nesta perspectiva acredita-se que este trabalho buscou contribuir para uma reflexão do ensino e aprendizagem na ótica do complexo, enxergando o ser humano como ator principal deste processo, indissociável do seu contexto.

REFERÊNCIAS

ABELHA, Alexandra Isabel Potra (2021). **A Lancheira:** Um projeto de Educação Ambiental com os alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico para a redução de embalagens de uso único. Dissertação de mestrado não publicada. Instituto Politécnico de Lisboa, Escola Superior de Educação, Lisboa-Portugal, 2021.

ALLSOPP, M.H.; de Lange, W.J.; Veldtman, R. 2008. **Valuing Insect Pollination Services with Cost of Replacement.** PLoS ONE 3(9): e3128.

ALMEIDA, Daniela de *et al.* **Plantas visitadas por abelhas e polinização.** Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2003. 40 p. (Série Produtor Rural, Edição Especial) Bibliografia ISBN 1414-4530. Disponível em: <http://www.semabelhasemalimento.com.br/wp-content/uploads/2015/02/Plantas-da-Flora-Apicola-ESALQ.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2019

APA, Hatsi Corrêa Galvão do Rio. **A utilização da arte como ferramenta para educação ambiental.** Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, Disciplina de Projetos e Seminários. Santa Catarina, 2006. Disponível em: <https://cca.ufsc.br/Projetos/Hatsi%20C.%20G.%20Do%20Rio%20Apa%202005-2.pdf> . Acesso em: 10 set. 2021

ARRUDA, Eucidio Pimenta. **Educação Remota Emergencial:** Elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. *EmRede-Revista de Educação a Distância*, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020.

BEZERRA, LA, Campbell, AJ, Brito, TF *et al.* **Cargas de pólen de visitantes de flores no açaí (*Euterpe oleracea*) e implicações para o manejo dos serviços de polinização.** *Neotrop Entomol* **49**, 482–490 (2020). <https://doi.org/10.1007/s13744-020-00790-x>

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 04 mai. 2021. BRASIL. **Decreto 4.281, de 25.06.2002.** Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. DOU 26.06.2002.

BRASIL. **Lei 6.938, de 31.08.198.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. DOU 02.09.1981.

BRASIL. **Lei 9.394, de 20.12.1996.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. DOU 23.12.1996.

BRASIL. **Lei 9.795, de 27.04.1999.** Dispõe sobre Educação Ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. DOU 28.04.1999.

BRASIL. **Lei 10.172, de 09.01.2001**. Aprova o Plano Nacional de Educação, e dá outras providências. DOU 10.01.2001

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais** – 1ª a 4ª série. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais** – 5ª a 8ª série. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Propostas de Diretrizes da Educação Ambiental para o ensino formal** – Resultado do II Encontro Nacional de representantes de EA das Secretarias Estaduais e Municipais (capitais) de Educação – 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental. **Programa Nacional de Educação Ambiental** - ProNEA. - 3. ed - Brasília : Ministério do Meio Ambiente, 2005.102p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº496, de 19 de agosto 2020**. DOU, Brasília -DF, 2020. Disponível em:<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-496-de-19-de-agosto-de-2020-273217120>Acesso em: 07 out. 2021.

BUZATTO, Laiza; KUHNEN, Cláudia Felin Cerutti. **Trilhas Interpretativas uma Prática para a Educação Ambiental**. Vivências, v. 16, n. 30, p. 291-231, 2020.

CAMARGO, J.S. A. **Mulher nos Documentos da Educação de Jovens e Adultos e Adultas**. Revista Ártemis da Universidade Federal da Paraíba, v.14, p.155- 163, ago- dez. 2021.

CARNEIRO, Vilany MC et al. **Composição florística e análise estrutural da floresta de terra-firme na região de Manaus, estado do Amazonas, Brasil**. In: Proceedings of the 5º Congresso Florestal Nacional—A Floresta e as Gentes, Viseu, Portugal. 2005. p. 16-19.

CARVALHO-ZILSE, Gislene Almeida; et al. **Meliponicultura na Amazônia Manaus**. Projeto Fronteiras: Alto Rio Negro, AM, 50 p. 2013.

COSTA, Paulo Sérgio Cavalcanti; OLIVEIRA, Juliana Silva. **Manual prático de criação de abelhas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005.

CURI, Luciano Marcos; GALVÃO, Laila L. da Costa. **Atividades Integradoras: inovação no integrado**. In: ARAÚJO, A. Cesar; SILVA, Claudio N. Nascimento da. Ensino Médio Integrado no Brasil: fundamentos, práticas e desafios. Brasília: Editora IFB, 2017. p. 508-524

CZAPSKI, S. **A Implantação da Educação Ambiental no Brasil**, Brasília - DF, 1998.

DUSO, L. (2009). **Uso de Ambiente Virtual de Aprendizagem de Temas Transversais no Ensino de Ciências**. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia, 2, 60–76. <http://dx.doi.org/10.3895/S1982-873X2009000300005>.

DUTRA, R. L. S.; TAROUCO, L. M. R.; ROCKENBACK, M. **Objetos de aprendizagem: uma comparação entre SCORM e IMS Learning Design**. In: Revista Novas Tecnologias na Educação. CINTED-UFRGS, v. 4, n 1, jul. 2006.

EMBRAPA- **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br>>. Acesso em: 10 de dezembro de 2019.

FERREIRA, Eduardo Antonio. **A oficina pedagógica como ferramenta didática para a aprendizagem em meliponicultura**. 2012. [77 f.]. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ. 2012

FERREIRA, E. A.; PAIXÃO, M. V. S.; KOSHIYAMA, A. S.; AFFONSO LORENZON, M. C. **Meliponicultura como ferramenta de aprendizado em Educação Ambiental**. Ensino, Saúde e Ambiente, v. 6, n. 3, p. 162-174, dez. 2013.

FIORAVANTI, C. **Isolamento social reduz taxa de transmissão do coronavírus na Grande São Paulo**. Pesquisa FAPESP. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/isolamento-social-reduz-taxa-de-transmissao-do-coronavirus-na-grande-sao-paulo/>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996

GONÇALVES, Adair Vieira; FERRAZ, Mariolinda Rosa Romera. **Sequências Didáticas como instrumento potencial da formação docente reflexiva**. DELTA, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 119-141, Apr. 2016. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-44502016000100119&lng=en&nrm=iso>. access on 28 July 2020. <https://doi.org/10.1590/0102-445027474109576182>.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2012.

IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; CANHOS, D.A.L.; ALVES, D.A.; SARAIVA, A.M. eds. Polinizadores no Brasil. **Contribuição para a biodiversidade, uso sustentado, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: Universidade de S. Paulo, 2012. 488 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 11 de dezembro de 2019.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E FLORESTAL SUSTENTÁVEL DO ESTADO DO AMAZONAS (IDAM). Disponível em: <<http://www.idam.am.gov.br>>. Acesso em: 11 de dezembro de 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP) (Brasil). Resultados do PISA, 2018. Disponível em: <http://inep.gov.br/artigo2/-/asset_publisher/GngVoM7TApe5/content/pisa-2018-revela>

baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206?inheritRedirect=false>. Acesso em: 07 mai. 2020.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS (IFAM). PDI-IFAM. 2009. Disponível em:

<http://www.ifam.edu.br/cms/images/stories/arquivos/2009/pdi_doc.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2019.

KERR, W. E.; CARVALHO, G. A.; DA SILVA, A. C.; ASSIS, M. G. P. **Aspectos poucos mencionados da biodiversidade amazônica.** Parcerias Estratégicas. CEE. MCT. v.12,n.2, p. 20 – 41. 2001.

LACERDA, Dayane Cristine de Oliveira et al. **Uso da Meliponicultura como Ferramenta na Educação Ambiental.** Cadernos de Agroecologia, disponível em:

<http://www.educacaopocos.com.br/Anais/trabalhos2018/07.%20ESTUDO%20DE%20ABELHAS%20SEM%20FERR%C3%83O%20EM%20AULAS%20DE%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20AMBIENTAL.pdf> v. 13, n. 1, 2018. Acesso em 27 set. 2021.

LOPES, M.; FERREIRA, J. B.; SANTOS, Gilberto dos. **Abelhas sem-ferrão: a biodiversidade invisível.** Agriculturas. v. 2, n. 4, Dez. 2005.

MELLO, Maria Teresa Bandeira de. **Arte e fotografia: o movimento pictorialista no Brasil.** Rio de Janeiro: Funarte, 1998.

MELLO, N. A. **Práticas de Educação Ambiental em Trilhas Ecológicas.** Publicação de divulgação do Curso de Ciências Biológicas. UNISC. Santa Cruz do Sul. 2006.

MENEZES, Cristiano. Mais de 90% da polinização do açaí é realizada por abelhas da Amazônia. In: Embrapa. Brasília, 4 ago. 2020. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/53883946/mais-de-90-da-polinizacao-do-acai-e-realizada-por-abelhas-da-amazonia>.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Disponível em: <<https://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 14 de dezembro de 2019.

MOREIRA, M.A.; MASSONI, T.N. **Pesquisa qualitativa em educação em ciências:**

projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamental, redação científica. São Paulo. Editora Livraria da Física, 2016.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** 21 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** 2 ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2011.

MORIN, Edgar. **A religião dos Saberes.** O desafio do século XXI. Rio de Janeiro Garamont, 2005.

MOURE J. M., URBAN D., MELO G. A. R. 2007. **Catalogue of bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region**. Curitiba, Sociedade Brasileira de Entomologia, 1058pp.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia**. InFor, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

NODA, Hiroshi, SOUZA, Luiz Augusto Gomes de, SILVA FILHO, Danilo Fernandes da. (org.). **Pesquisas agrônômicas para a agricultura sustentável na Amazônia Central** Manaus-AM: Editora Wega, 2013.

NOGUEIRA, Angélica Maria; DE SOUZA, Gilza Barcelos; MOREIRA, Lenice Alves. **A utilização de jogos didáticos na disciplina de biologia no ensino médio técnico: The use of didactic games in biology discipline in technical high school**. Revista Cocar, v. 15, n. 32, 2021.

OLIVEIRA, F.F; et al. **Guia Ilustrado das Abelhas “Sem-Ferrão” das Reservas Amanã e Mamirauá**, Brasil (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) /Favízia Freitas de Oliveira, Bárbara Tadzia Trautman Richers, Jacson Rodrigues da Silva, Rinéias Cunha Farias, Tércio Alves de Lima Matos. Tefé: IDSM, 2013.

OLIVEIRA, Itani Sampaio de. **Trilha ecológica pedagógica: um caminho para o ensino da educação ambiental em uma escola pública no município de Manaus (AM)**. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 13, n. 2, p. 153-169, 2018.

OLIVEIRA, K.A.; CORONA, H.M.P. **A Percepção Ambiental como Ferramenta de Propostas Educaticas e de Políticas Ambientais**. ANAP Brasil Revista Científica, Ano 1, n.1, 2008.

OLIVEIRA, Luana Loren Corrêa. **Os desafios e as dificuldades da implementação da Educação Ambiental num Campus do IFTM: a percepção dos professores Mestrado em estudos profissionais especializados em educação: Especialização em Administração das Organizações Educativas**. 2017. Disponível em:
https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/10354/1/DM_LuanaOliveira_2017.pdf

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU) Brasil. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: 17 Objetivos para transformar o mundo**. Disponível em:
<<https://nacoesunidas.org/pos2015/>>. Acesso em: 15 abril de 2020.
Reigota, M. (2009). *O que é educação ambiental*. (2. Ed). São Paulo: Brasiliense.
PERRENOUD, P. Dez novas competências para ensinar. Artmed, 2000

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA (FAO NO BRASIL). **Preocupações internacionais com segurança alimentar e nutricional: o papel da FAO**. Disponível em
<http://www.fao.org/brasil/pt/>. Acesso em 4 de agosto de 2021

PAIXÃO, Gisele Palmares Gomes da; MARTÍNEZ, Felipe Rodrigo Vivallo. **Análise da percepção dos estudantes do ensino médio da cidade do Rio de Janeiro sobre as abelhas:**

quanto realmente sabemos sobre elas?. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 13, n. 3, p. 263-274, 2018.

RANGEL, Egon de Oliveira. **Sobre sujeitos, situações e materiais didáticos no processo de ensino/aprendizagem**. Disponível no site www.tvebrasil.com.br/salto

ROCHA, Jeanne Gonçalves; LIMA, Geraldo Gonçalves de. **A importância das iniciativas interdisciplinares na consolidação dos cursos técnicos integrados ao ensino médio**. Revista Plurais-Virtual (e-ISSN 2238-3751-ISSN 1984-3941), v. 10, n. 1, p. 53-63, 2020.

ROEL, A. R. *et al.* **Diversity of Meliponini and others Apiformes (Apidae sensu lato) in a Cerrado fragment and its surrounding**, Campo Grande, MS. Biota Neotropica. 19(2): e20170333. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2017-0333>

SASSERON, L.H; CARVALHO, A.M.P. **Alfabetização Científica: Uma revisão bibliográfica**. Investigações em Ensino de Ciências – V16(1), pp. 59-77, 2011. Disponível em: < <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172>>. Acesso em: 10 maio 2020.

SCHLINDWEIN, L. M., TRINDADE, P. dos S., LEAL, G. K. S. **Infância e pandemia**. Linhas Críticas, Brasília, DF, v. 26 (2020) - Ahead of print, p. 17-18.

SEPROR – **Secretaria de Estado da Produção Rural**. Disponível em: <<http://www.sepror.am.gov.br/>>. Acesso em: 28 de maio de 2019.

SILVA, Ariana Cárta de Assis Marinho **Educação Ambiental em Parques Urbanos da Cidade de Goiânia/GO**. 2016. 127 f. Disponível em: < https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/104/o/DISSERTA%C3%87%C3%83O_-_CIAMB_-_2016_-_ARIANA_C%C3%81RITA_DE_ASSIS_MARINHO_SILVA.pdf>. Acesso em: 12 de junho 2020.

SILVA, Mirele Milani da, et al. **Trilha ecológica como prática de educação ambiental**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 5, n. 5, p. 705-719, 2012.

SPENCER, D. **Color Photography in Practice** 2. ed. Londres: Iliffe & Sons, 1980.

STEVANIM, Luiz Felipe. **Desigualdade social e econômica em tempos de Covid-19**.

FIOCRUZ, 13 mai. 2020. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/desigualdade-social-e-economica-em-tempos-de-covid-19>. Acesso em: 14 jun. 2021

TELLES, M. Q. *et. al.* **Vivências integradas com o meio ambiente**. São Paulo: Sá Editora, 2002.

UNITED NATIONS INTERNATIONAL CHILDREN'S EMERGENCY FUND (UNIFEC) 2020. **Nota Técnica sobre Educação durante a Pandemia da COVID-19**. Apoio ao Acesso Continuado à Educação Durante a COVID-19. Disponível em: <[nicef.org/brazil/media/9896/file/nota-alliance-volta-as-aulas.pdf](https://www.nicef.org/brazil/media/9896/file/nota-alliance-volta-as-aulas.pdf)>. Acesso em novembro de 2020.

VENTURIERI, Giorgio Cristino. **Criação de Abelhas Indígenas sem Ferrão**/Giorgio Venturieri. - Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004. 36p.

VIANA, Augusto Cesar de Mendonça. **Uma Experiência Pedagógica Interdisciplinar: Implantação de um Núcleo de Estudos em Apicultura no IFS - Campus São Cristóvão**. 2010. 79 p. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2010.

VIEIRA, Maria Mayara; BENDINI, Juliana; BORGES, Kairo Michel Lima. **Educação Ambiental e abelhas: o que dizem os livros didáticos de biologia?** Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 16, n. 3, p. 404-414, 2021.

VILLAS-BÔAS, Jerônimo. **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão**. Brasília – DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). Brasil, 2012.

VILELA JÚNIOR, Alcir; DEMAJORIVIC, Jacques. (Org.) **Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental: desafios e perspectivas para as organizações**. São Paulo: Editora Senac, 2006.

VOLLET NETO, A. et al. **Desafios e recomendações para o manejo e o transporte de polinizadores**. São Paulo: A.B.E.L.H.A., 2018. 100 p. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1105946>>. Acesso em: 12 de abril de 2020.

WALDSCHMIDT, A.M.; COSTA, P.S.C. 2007. **Criação de abelhas nativas sem ferrão: uruçú, mandaçaia, jataí e iraiá**. Série Apicultura UESB/CPT/UFV, Viçosa- -MG. 200p.

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

ZILSE, Gislene Almeida Carvalho. **Produção de polinizadores para a agricultura na Amazônia**. Pesquisas Agronômicas para a Agricultura Sustentável na Amazônia Central, pgs. 19-26, 2013.

ZULAUF, Werner E . **O meio ambiente e o futuro**. Estud. av. São Paulo, v. 14, n. 39, p. 85-100, agosto de 2000. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142000000200009&lng=en&nrm=iso>. acesso em 28 de julho de 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142000000200009>.



APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO DE AGRONOMIA

Disciplina: Meliponicultura

Tema da aula: Polinização

Turma: Série: Data: ____ / ____ / ____ Oficina 3 – Agronomia

Marque com um (X) as respostas corretas às perguntas abaixo:

01. O que é polinização?

- É a forma de reprodução de todos os vegetais
- É a produção de néctar pela flor
- É o transporte do pólen do androceu para o gineceu por agentes diversos

02. Um dos efeitos primários da polinização na produção agrícola é:

- A contribuição para a melhoria do solo e húmus
- Ajudar na produção de frutos e sementes saudáveis
- O aumento do custo da produção

03. Por que as abelhas são importantes para a produção de frutos?

- Por ser agente de polinização da planta
- Por ser agente de fecundação da planta
- Por extrair néctar e pólen da planta

04. Qual a consequência da ausência de abelha em um pomar em floração que depende das abelhas?

- Um desastre ecológico
- Haverá polinização cruzada
- Não haverá frutos de boa qualidade

05. O que é a polinização cruzada?

- É o transporte de flores para outro plantio
- É a fecundação pela própria planta, que possui órgão masculino e feminino
- É a transferência do pólen de uma flor para outra

06. Qual a importância das abelhas na polinização cruzada?

- Combate os predadores naturais das plantas
- Contribui para o transporte do pólen de uma flor para outra



() Aumenta a qualidade do néctar produzido pelas flores

07. Qual das alternativas seria uma solução para permitir a polinização de cultivos?

() Utilização de agrotóxicos

() Aluguel de colmeias

() Uso de mecanização pesada

08. Qual a importância do aluguel de colmeias em plantações?

() O aumento da qualidade de sementes por frutos

() A redução de pragas na plantação

() O aumento da capacidade reprodutiva das abelhas

09. Marque a(s) principal(is) consequência(s) da utilização de agrotóxicos em plantações próximas ao meliponário?

() Acarreta à maior reprodução de abelhas

() Acarreta a diminuição de mel

() Agrotóxicos somente atingem a lavoura, sendo irrelevantes a apiários

() Enfraquece ou mata as colmeias

() Afeta a qualidade dos produtos apícolas

10. Como as flores atraem as abelhas para a polinização?

() Pelos recursos florais

() Pelo cheiro e plataforma das flores

() Pela condição climática



APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO BIOLOGIA

Disciplina: Meliponicultura

Tema da aula: Biologia

Turma: Série: Data: ____ / ____ / ____ Oficina 02

Marque com um (X) as respostas corretas:

01. As abelhas vivem em sociedade chamada de colônias ou colmeias formadas por indivíduos fêmeas e machos que se organizam em funções específicas para o bom desenvolvimento dessa sociedade. Quais são indivíduos que vivem na colônia?

- () Rainha, Operárias e Colmeia
- () Rainha, Operárias e Zangões
- () Operárias, Filha e Mãe
- () Operárias, Filha e Machos

02. O esqueleto das abelhas, como os demais insetos, é externo; como uma casca ou couraça, é constituído de uma substância chamada de quitina, segmentado e se divide em três partes?

- () Tórax, Patas e Abdômen
- () Cabeça, Tórax e Abdômen
- () Abdômen, Cabeça e Tronco
- () Antenas, Patas e Abdômen

03. Durante sua vida, as abelhas passam por quatro fases:

- () Ovo, Larva, Pupa e Adulto.
- () Lava, Pupa, Adulto e Operária
- () Operária, Zangão, Rainha e Adulto
- () Ovo, Operária, Zangão e Rainha

04. Entre as abelhas, a comunicação pode ser feita por meio de:

- () Somente pelas antenas
- () Apenas por substâncias químicas
- () sons, substâncias químicas, tato, danças ou estímulos eletromagnéticos

05. O local em que os ovos são postos e onde se desenvolvem as larvas e as pupas:

- () Células de desenvolvimento
- () Células de reprodução
- () Células de cria
- () Células de manutenção

06. Abelha muito fácil de ser encontrada, especialmente porque consegue construir seu ninho em uma grande variedade de cavidades, como dentro de tijolos em paredes construídas pelo homem. O orifício de entrada dessa espécie é constituído de um



pequeno tubo de cera. Seu mel é um dos mais apreciados entre todos os meliponíneos, contudo, sua produção é muito pequena.

- () Uruçu-cinzenta (*Melipona fasciculata*)
- () Jataí ou Mosquito-amarela (*Tetragonisca angustula*)
- () Uruçu-amarela (*Melipona flavolineata*)

07. Geralmente, é encontrada no pé de árvores grossas. Ocorrem próximas dos igapós. Sua entrada é bem característica, formando uma pequena plataforma com a borda recortada. Quando o ninho é forte, são muito agressivas, defendendo sua colmeia com muita coragem

- () Uruçu-cinzenta (*Melipona fasciculata*)
- () Jataí ou Mosquito-amarela (*Tetragonisca angustula*)
- () Uruçu-amarela (*Melipona flavolineata*)

08. Espécie relativamente rara em áreas de terra firme, mas ainda muito abundante nas regiões costeiras. Produz mel de excelente qualidade e em boa quantidade. Em geral, é menos agressiva que a uruçu-amarela.

- () Uruçu-cinzenta (*Melipona fasciculata*)
- () Jataí ou Mosquito-amarela (*Tetragonisca angustula*)
- () Uruçu-amarela (*Melipona flavolineata*)

09. Responsável pela postura dos ovos e coesão da colônia depois de fecundada:

- () Operária
- () Matriz
- () Rainha

10. São responsáveis pela maioria dos trabalhos, como: limpeza, produção de cera, alimentação, enchimento das células com alimento larval, proteção contra inimigos externos, coleta de recursos externos (néctar, pólen, resina, barro e fibra):

- () Operária
- () Zangão
- () Rainha



APÊNDICE 3 – QUESTIONÁRIO MELIPONICULTURA

Disciplina: Meliponicultura

Tema da aula: Manejo

Turma: Série: Data: ____ / ____ / ____ Oficina 01

Marque com um (X) as respostas corretas às perguntas abaixo:

(1) A meliponicultura é a criação de abelhas

- Com ferrão
- Africanizada
- Silvestre nativa sem ferrão
- Operária

(2) Local onde são instaladas as colmeias de meliponíneos?

- Apiário
- Colmeia
- Enxame
- Meliponário

(3) As dimensões básicas de uma caixa modelo INPA são:

- Tronco, Sobreninho e Melgueiras
- Ninho, Sobreninho e Melgueiras.
- Mel, Melgueiras e Tampa
- Ninho, Tampa e Melgueiras

(4) É recomendável que a coleta do ninho de oco de árvore ou de caixa rústica seja feita durante:

- Durante a noite
- Durante o dia e sem chuvas
- Durante o dia com chuvas

(5) O sistema de criação em caixas racionais, além de facilitar bastante a colheita do mel, a torna muito mais:

- Dificultoso
- Higiênico
- Pouco higiênico
- Demorada

(6) A produtividade das abelhas indígenas pode variar muito, de acordo com:

- A espécie, pasto apícola e manejo.
- Local, espécie e manejo.
- O manejo, o enxame e o tipo de mel.



(7) Como as flores atraem as abelhas para a polinização?

- () Pelos recursos florais.
- () Pelo cheiro e plataforma das flores.
- () Pela condição climática.

(8) Qual a consequência da ausência de abelhas em um pomar em floração que depende desses agentes polinizadores?

- () Um desastre ecológico.
- () Haverá polinização cruzada.
- () Não haverá frutos de boa qualidade.

(9) Por que as abelhas são importantes para a produção de frutos?

- () Por serem agentes de polinização das plantas.
- () Por serem agentes de fecundação das plantas.
- () Por extraírem o néctar e o pólen das plantas.

(10) O que é a polinização cruzada?

- () É o transporte de flores para outro plantio.
- () É a fecundação pela própria planta, que possui órgão masculino e feminino.
- () É a transferência do pólen de uma flor para outra.



APÊNDICE 4 – PALAVRAS - CRUZADAS

Avaliando os conhecimentos prévios dos alunos

Disciplina: Meliponicultura

Tema da aula: Meliponicultura

Turma: Série: Data: ____ / ____ / ____

Marque com um (X) as respostas corretas:

(1) Em relação à classificação científica das abelhas, as mesmas pertencem as (aos):

- () Aves
- () Insetos
- () Mamíferos
- () Répteis

(2) Todas as abelhas possuem ferrão?

- () Sim
- () Não

(3) O que é polinização:

- () É o processo de enxameação das abelhas.
- () É o processo em que o grão de pólen é levado até a região onde está o gameta feminino da planta.
- () É processo de produção de mel das abelhas.
- () Promoção de atividades de educação ambiental.
- () Nenhuma das anteriores.

(4) Em sua opinião qual a importância das abelhas para o meio ambiente?

- () É responsável pela polinização de 90% das plantas.
- () Não tem importância.
- () Tem importância, mas não sabe dizer.



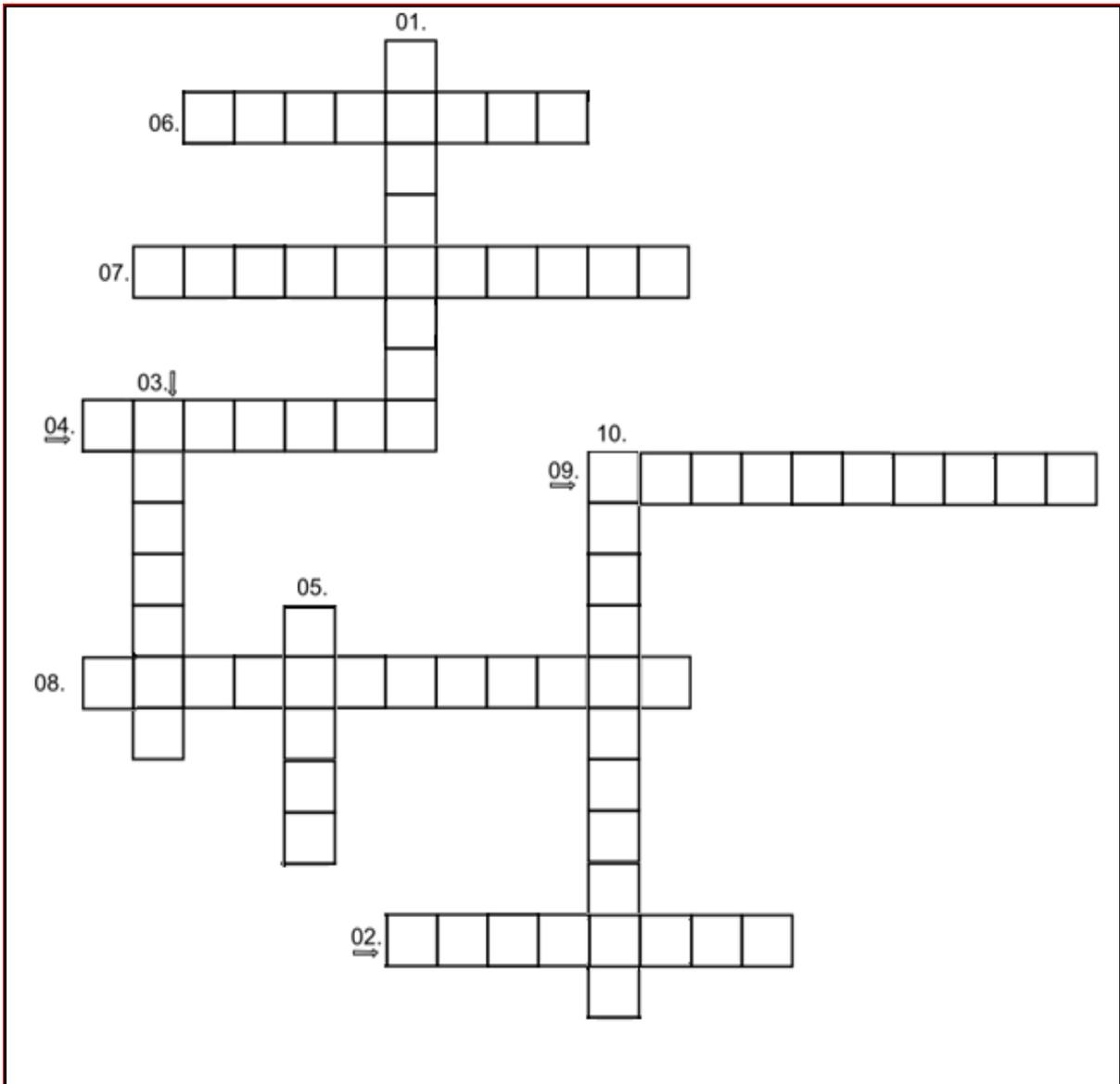
PALAVRAS CRUZADAS

1. Como é chamada a sociedade formada por abelhas.
2. Indivíduos da Colmeia que tem como única função o acasalamento.
3. Uma das partes segmentadas do corpo da abelha.
4. A meliponicultura é a criação de abelhas:
5. Abelha da tribo *Trigonini* com nome científico (*Tetragonisca angustula*):
6. Material preparado pelas abelhas, formado por resinas coletadas de plantas lenhosas na natureza.
7. Produção de qualquer natureza que concilia a economia, sociedade e meio ambiente.
8. Problema ambiental causado pela derrubada de árvores e excesso de queimadas.
9. Se caracteriza pela criação de abelhas com ferrão.
10. Produtos utilizados na agricultura convencional que acaba prejudicando as abelhas nativas;

RESPOSTAS: 1. Colônias; 2. Zangões; 3. Abdômen; 4. Nativas; 5. Jataí; 6. Própolis; 7 Sustentável; 8. Desmatamento; 9. Apicultura; 10. Agrotóxicos;



PALAVRAS CRUZADAS





APÊNDICE 5 – QUESTIONÁRIO DE SUSTENTABILIDADE

Disciplina: Meliponicultura
Tema da aula: Sustentabilidade e meio ambiente
Turma:
Data: ____ / ____ / ____
Oficina 4 – Sustentabilidade

Marque com um (X) as suas respostas:

1. Você e seus familiares se preocupam com os problemas ambientais?

- () Sim
() Não

2. Qual o principal problema ambiental observado em sua comunidade:

- () Desmatamento
() Poluição dos cursos d'água
() Extinção de animais
() Contaminação do meio ambiente
() Outro. Qual?

3. O que você faz para melhorar a qualidade do seu ambiente:

- () Coleta seletiva de lixo
() Plantio de árvores
() Promoção de atividades de educação ambiental
() Outra. Qual?

4. Na escola onde você estuda (estudou) há (houve) interesse e preocupação com a questão ambiental:

- () Sim
() Não

5. Em relação ao meio ambiente o que observa de errado em sua escola:

- () Destino inadequado do lixo



- Lançamento do esgoto nos cursos d'água
- Maus tratos de animais
- Desmatamento
- Outro. Qual?

6. As disciplinas melhoraram seu conhecimento sobre proteção do ambiente:

- Sim
- Não

7. Você acha que a nossa escola deve investir mais em eventos ligados ao meio ambiente:

- Sim
- Não

8. A preservação do meio ambiente é uma questão de responsabilidade:

- Do poder público (governantes)
- Da população
- De cada indivíduo
- Não sei opinar

9. O que pode ser considerada como uma atividade sustentável:

- Aquela que produz sem agredir o ambiente.
- Aqueles empreendimentos com baixo nível de investimento.
- Aquelas que empregam pouca tecnologia.
- Aquelas que utilizam técnicas antigas.

10. Para ser sustentável como deve ser a criação de abelhas?

- Não usar agrotóxico na propriedade e não fazer desmatamento.
- Usar maquinaria pesada no combate das pragas.
- Fazer queimada para limpar o terreno.



Poder Executivo
Ministério de Educação
Universidade Federal do Amazonas
Programa de Pós-graduação em Rede Nacional
para Ensino das Ciências Ambientais



Mestrado Profissional conceito 4 aprovada no CTC-ES/CAPES em outubro de 2015

APÊNDICE 6 – TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa “**ABELHAS NATIVAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO DO DISCENTE EM AGROPECUÁRIA**”, cujo pesquisador responsável é o Professor, MARCOS CIONE FERNANDES DA SILVA do Programa de pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amazonas (PROFCIAMB/UFAM).

A pesquisa é orientada pelo Professor, Doutor NELITON MARQUES DA SILVA da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, docente do PROFCIAMB/UFAM, sito a Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 6200 - Campus Universitário, bloco T Setor Sul - Coroado, CEP: 69.077-000, Manaus/AM. Telefone nº 3305-1181 – Ramais 4068 e 4069; e-mails: profciamb@ufam.edu.br e nmerinato@gmail.com

Os objetivos do projeto são: Avaliar a efetividade da aplicação da Sequência Didática (SD) como instrumento de aprendizagem e sensibilização de discentes de Nível Médio em Agropecuária a conservação de abelhas nativas; Avaliar o conhecimento prévio dos discentes sobre os temas: Abelhas e Educação Ambiental; Elaborar e aplicar uma sequência didática que integre esse tema e favoreça uma aprendizagem eficaz na vida dos discentes; Avaliar a aprendizagem dos alunos após a aplicação da Sequência Didática.

Você está sendo convidado porque é estudante matriculado do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM, *Campus* Coari e poderá contribuir com informações para adoção de políticas institucionais, contribuindo para formação integral dos estudantes, aliando os conhecimentos das disciplinas básicas e técnicas que contemplam o currículo do curso e, desta forma, minimizam suas dificuldades na construção de uma formação significativa, colaborativa e participativa, visando à consolidação do conhecimento, dada todas as adversidades encontradas pela educação tecnológica no interior do Amazonas.

Você tem de plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma para o tratamento que recebe neste serviço sem penalização alguma para o tratamento que recebe neste serviço Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM, *campus* Coari.



Caso aceite participar sua participação consiste em atividades denominada Sequência Didática, cujos procedimentos serão: cujos procedimentos serão em Ambiente Virtual de Aprendizagem: 1 - Introduzir o tema: Abelhas nativas (Aula expositiva e discursiva com auxílio de vídeo-aula sobre a criação de abelha nativa); 2 - Oficinas com abelhas (Palestras com tema: Meliponicultura, Biologia, Agronomia e Sustentabilidade) 3 – Trilha Ecológica (passeio na trilha do campus IFAM-Coari para percepção ambiental e aula) 4 – concurso de fotografia. A coleta de dados será composta por dois questionários contendo perguntas abertas referentes ao conhecimento prévio dos alunos em relação às abelhas nativas e educação ambiental. Ao final da pesquisa será reaplicado o questionário, a fim de mensurar o aprendizado individual e coletivo dos alunos. O questionário levará em torno de 20 minutos para ser respondido.

A coleta de dados será composta por dois questionários contendo perguntas abertas referentes ao conhecimento prévio dos alunos em relação às abelhas nativas e educação ambiental. Ao final da pesquisa será reaplicado o questionário, a fim de mensurar o aprendizado individual e coletivo dos alunos. O questionário levará em torno de 20 minutos para ser respondido.

Você também pode obter informações sobre esta pesquisa no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos – REBEC (<http://www.ensaiosclinicos.gov.br/>).

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos participantes. Nesta pesquisa os riscos para o seu filho(a) na etapa coleta de dados: os riscos são cansaço ou aborrecimento; invasão de privacidade. No entanto, durante os procedimentos de coleta de dados seu Filho (a) estará sempre acompanhado por um dos pesquisadores, que lhe prestará toda a assistência necessária ou acionará pessoal competente para isso. As respostas do seu filho (a) serão tratadas de forma anônima e confidencial, ou seja, em nenhum momento será divulgado nome em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, a privacidade de seu filho (a) será assegurada.

Também são esperados os seguintes benefícios com esta pesquisa: Os alunos que participarão do projeto serão capazes de reconhecer, de forma lúdica, as abelhas sem ferrão, a sua importância na polinização e como conservar esses e outros animais. Os benefícios de forma indireta são as contribuições para o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas e na produção do conhecimento, auxiliando na formação do sujeito e o pleno atendimento dos anseios da educação contemporânea e o mundo do trabalho.



Poder Executivo
Ministério de Educação
Universidade Federal do Amazonas
Programa de Pós-graduação em Rede Nacional
para Ensino das Ciências Ambientais



Mestrado Profissional conceito 4 aprovada no CTC-ES/CAPES em outubro de 2015

Se julgar necessário, você dispõe de tempo para que possa refletir sobre sua participação, consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida. (Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde).

Garantimos ao você e seu acompanhante quando necessário, o ressarcimento das despesas devido sua participação na pesquisa, ainda que não previstas inicialmente. Também estão assegurados você o direito a pedir indenizações e cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa ao participante da pesquisa. Esta indenização será custeada, por parte do pesquisador ou do IFAM, *Campus Coari*, independente da fase pesquisa. (Resolução CNS n° 466 de 2012, IV.3.h, IV.4.c e V.7)

Asseguramos a você o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo, pelo tempo que for necessário. (Itens II.3.1 e II.3.2, da Resolução CNS n°. 466 de 2012)

Garantimos a você a manutenção do sigilo e da privacidade da participação e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica (Item IV.3.e, da Resolução CNS n°. 466 de 2012).

Você pode entrar em contato com o pesquisador responsável Marcos Cione Fernandes da Silva a qualquer tempo para informação adicional no endereço O(A) Sr(a) pelo telefone: (97) 99613-8907, e-mail: marcoscione@ifam.edu.br ou no IFAM campus Coari, situado na estrada Coari – Itapéua, s/n°.

Você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas (CEP/UFAM) e com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), quando pertinente. O CEP/UFAM fica na Escola de Enfermagem de Manaus (EEM/UFAM) - Sala 07, Rua Teresina, 495 – Adrianópolis – Manaus – AM, Fone: (92) 3305-1181 Ramal 2004, E-mail: cep@ufam.edu.br. O CEP/UFAM é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Este documento (TCLE) será elaborado em duas VIAS, que serão rubricadas em todas as suas páginas, exceto a com as assinaturas, e assinadas ao seu término por você, ou por seu representante legal, e pelo pesquisador responsável, ficando uma via com cada um.



Poder Executivo
Ministério de Educação
Universidade Federal do Amazonas
Programa de Pós-graduação em Rede Nacional
para Ensino das Ciências Ambientais



Mestrado Profissional conceito 4 aprovada no CTC-ES/CAPES em outubro de 2015

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Li e concordo em participar da pesquisa.

Coari - AM, ____/____/____

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador Responsável





APÊNDICE 7 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS LEGAIS - TCLE

Seu(sua) filho(a) está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa “**ABELHAS NATIVAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO DO DISCENTE EM AGROPECUÁRIA**”, cujo pesquisador responsável é o Professor MARCOS CIONE FERNANDES DA SILVA do Programa de pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amazonas (PROFCIAMB/UFAM).

A pesquisa é orientada pelo Professor, Doutor NELITON MARQUES DA SILVA da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, docente do PROFCIAMB/UFAM, sito a Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 6200 - Campus Universitário, bloco T Setor Sul - Coroado, CEP: 69.077-000, Manaus/AM. Telefone nº 3305-1181 – Ramais 4068 e 4069; e-mails: profciamb@ufam.edu.br e nmerinato@gmail.com

Os objetivos do projeto são: Avaliar a efetividade da aplicação da Sequência Didática (SD) como instrumento de aprendizagem e sensibilização de discentes de Nível Médio em Agropecuária a conservação de abelhas nativas; Avaliar o conhecimento prévio dos discentes sobre os temas: Abelhas e Educação Ambiental; Elaborar e aplicar uma sequência didática que integre esse tema e favoreça uma aprendizagem eficaz na vida dos discentes; Avaliar a aprendizagem dos alunos após a aplicação da Sequência Didática.

O(A) seu(sua) filho(a) está sendo convidado por que ele(a) estar matriculado(a) no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM, *Campus Coari* e poderá contribuir com informações para adoção de políticas institucionais, contribuindo para formação integral dos estudantes, aliando os conhecimentos das disciplinas básicas e técnicas que contemplam o currículo do curso e, desta forma, minimizam suas dificuldades na construção de uma formação significativa, colaborativa e participativa, visando à consolidação do conhecimento, dada todas as adversidades encontradas pela educação tecnológica no interior do Amazonas.

O(A) Sr(a). tem de plena liberdade de recusar a participação do seu(sua) filho(a) ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma para o tratamento que



ele(a) recebe neste serviço do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas – IFAM, *Campus Coari*.

Caso aceite participar a participação do seu(sua) filho(a) consiste em atividades denominada Sequência Didática, cujo procedimentos serão em Ambiente Virtual de Aprendizagem: 1 - Introduzir o tema: Abelhas nativas (Aula expositiva e discursiva com auxílio de vídeo-aula sobre a criação de abelha nativa); 2 - Oficinas com abelhas (Palestras com tema: Meliponicultura, Biologia, Agronomia e Sustentabilidade) 3 – Trilha Ecológica (passeio na trilha do campus IFAM-Coari para percepção ambiental e aula) 4 – concurso de fotografia. A coleta de dados será composta por dois questionários contendo perguntas abertas referentes ao conhecimento prévio dos alunos em relação às abelhas nativas e educação ambiental. Ao final da pesquisa será reaplicado o questionário, a fim de mensurar o aprendizado individual e coletivo dos alunos. O questionário levará em torno de 20 minutos para ser respondido.

O(A) Sr(a). Também pode obter informações sobre esta pesquisa no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos – REBEC (<http://www.ensaiosclinicos.gov.br/>).

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos aos participantes. Nesta pesquisa os riscos para o seu filho (a) na etapa coleta de dados: os riscos são cansaço ou aborrecimento; invasão de privacidade. No entanto, durante os procedimentos de coleta de dados seu Filho (a) estará sempre acompanhado por um dos pesquisadores, que lhe prestará toda a assistência necessária ou acionará pessoal competente para isso. As respostas do seu filho (a) serão tratadas de forma anônima e confidencial, ou seja, em nenhum momento será divulgado nome em qualquer fase do estudo. Quando for necessário exemplificar determinada situação, a privacidade de seu filho (a) será assegurada.

Também são esperados os seguintes benefícios com esta pesquisa: contribuirá para que alunos aumentem seu sentimento de pertencimento à Região Amazônica e, portanto, ajude na defesa da mesma mediante a conservação de espécies como das abelhas nativas. Além disso, visa-se que os sujeitos entendam que a participação no desenvolvimento de novas práticas pedagógicas, na produção do conhecimento os torna mais ativos em sua defesa, prepara-os para o mundo do trabalho e contribui na formação do cidadão conhecedor das questões socioambientais. O produto final da pesquisa acarretará ainda como benefício aos participantes, a integralização do conhecimento científico e popular que eles têm com a



prática em técnicas de criação e conservação de abelhas de modo a subsidiar professores e educandos com material para Ensino das Ciências Ambientais.

Se julgar necessário, o(a) Sr(a) dispõe de tempo para que possa refletir sobre a participação do seu filho(a), consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida. (Resolução N° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde).

Garantimos ao seu(sua) filho(a), e seu acompanhante quando necessário, o ressarcimento das despesas devido sua participação na pesquisa, ainda que não previstas inicialmente. Também estão assegurados ao(à) Sr(a) o direito a pedir indenizações e cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa ao participante da pesquisa, seu filho(a). Esta indenização será custeada, por parte do pesquisador ou do IFAM, *Campus* Coari, independente da fase pesquisa. (Resolução CNS n° 466 de 2012, IV.3.h, IV.4.c e V.7)

Asseguramos ao seu(sua) filho(a) o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/indiretos e imediatos/tardios decorrentes da participação no estudo, pelo tempo que for necessário. (Itens II.3.1 e II.3.2, da Resolução CNS n°. 466 de 2012)

Garantimos ao(à) Sr(a) a manutenção do sigilo e da privacidade da participação do seu filho(a) e de seus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica (Item IV.3.e, da Resolução CNS n°. 466 de 2012).

O(A) Sr(a). pode entrar em contato com o pesquisador responsável Marcos Cione Fernandes da Silva a qualquer tempo para informação adicional no endereço O(A) Sr(a) pelo telefone: (97) 99613-8907, e-mail: marcoscione@ifam.edu.br ou no IFAM *Campus* Coari, situado na estrada Coari – Itapéua, s/n°. também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Amazonas (CEP/UFAM) e com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), quando pertinente. O CEP/UFAM fica na Escola de Enfermagem de Manaus (EEM/UFAM) - Sala 07, Rua Teresina, 495 – Adrianópolis – Manaus – AM, Fone: (92) 3305-1181 Ramal 2004, E-mail: cep@ufam.edu.br. O CEP/UFAM é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.



Poder Executivo
Ministério de Educação
Universidade Federal do Amazonas
Programa de Pós-graduação em Rede Nacional
para Ensino das Ciências Ambientais



Mestrado Profissional conceito 4 aprovada no CTC-ES/CAPES em outubro de 2015

Este documento (TCLE) será elaborado em duas VIAS, que serão rubricadas em todas as suas páginas, exceto a com as assinaturas, e assinadas ao seu término pelo(a) Sr(a)., e pelo pesquisador responsável, ficando uma via com cada um.

CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Declaro que concordo que meu (minha) filho (a)
_____ (nome completo do
menor de 18 anos) participe desta pesquisa. Coari - AM, ____/____/____

Assinatura do Responsável Legal

Assinatura do Pesquisador Responsável





APÊNDICE 8 – REGULAMENTO “CONCURSO FOTOGRAFICO ABELHAS SEM FERRÃO NO MUNICÍPIO DE COARI-AM”

1 DISPOSIÇÕES INICIAIS

Este regulamento é um documento contendo as disposições que regem o “Concurso Fotográfico Abelhas sem Ferrão”.

O “Concurso Fotográfico Abelhas sem Ferrão no município de Coari-AM” faz parte do projeto de pesquisa “**ABELHAS NATIVAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO DO DISCENTE EM AGROPECUÁRIA**”, cujo pesquisador responsável é o Professor, MARCOS CIONE FERNANDES DA SILVA do Programa de pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal do Amazonas (PROFCIAMB/UFAM).

Todos os participantes desse concurso serão considerados conhecedores deste documento e qualquer descumprimento das disposições deste regulamento implicará na desclassificação do participante. Os documentos relacionados a seguir fazem parte integrante deste concurso:

- Anexo I - Termo de cessão de direitos para uso de imagem.

2 TEMA

As fotos devem abordar o seguinte tema: As abelhas sem ferrão existentes no município de Coari-AM e suas interações com o ambiente. As fotos poderão retratar as abelhas visitando as flores, na colônia, em algum momento interessante do manejo ou qualquer outro ambiente, desde que retratem interações das abelhas vivas em seu habitat.

3 OBJETIVO

Conscientizar a população em geral sobre a importância das abelhas sem ferrão para o meio ambiente e a agricultura. Além de incentivar momentos de contemplação da natureza por meio da observação das abelhas em seu habitat e contar uma história através de uma imagem.

4 DOS PARTICIPANTES

O concurso é aberto para os alunos do curso técnico em Agropecuária do IFAM-COARI. O concurso é individual, sendo vetado fotos apresentadas com dupla autoria. É proibida a participação de membros da comissão organizadora do “Concurso Fotográfico Abelhas sem Ferrão no município de Coari-AM”

5 DA INSCRIÇÃO E PARTICIPAÇÃO

A inscrição no concurso é gratuita e online. Cada participante poderá enviar apenas 01 (uma) foto de sua autoria. No caso da realização de mais de 01 (uma) inscrição pelo mesmo participante, será considerada para fins de participação no concurso a última inscrição feita



pelo participante. Tanto a inscrição quanto o envio da foto deverá ser feita pelo participante e enviada para o e-mail do professor gestor do concurso: marcoscione@ifam.edu.br. Cada participante deverá preencher a ficha de inscrição os seguintes dados:

- Dados pessoais: nome completo, CPF, data de nascimento, e-mail, endereço completo, cidade e Estado onde reside, telefone fixo e/ou celular e indicar como ficou sabendo do concurso.
- Dados da foto: descrição da foto, com a localização do registro fotográfico (município e Estado) e data.

Ao realizar a inscrição, o participante declara que:

- Está ciente de que somente poderá enviar foto de sua autoria, sendo o único responsável por quaisquer violações a direitos autorais e de imagem que tenham repercussão na esfera cível e criminal;
- A foto enviada não constitui plágio em espécie alguma e não possui manipulação digital ou superposição;
- O grupo gestor do concurso de fotografia não se responsabiliza por foto não autorizada pelo autor e inscrita pelo participante;
- Cede o direito de uso de imagem e publicação da foto e informações associadas a ela, com a indicação do devido crédito ao participante.
- Autoriza o uso e a divulgação da foto inscrita no concurso e informações associadas a ela, seu nome completo, cidade e Estado onde reside, na Internet, redes sociais e em materiais didáticos e publicitários;
- Exime o grupo gestor do concurso de fotografia bem como seus representantes legais, de eventuais processos, queixas, responsabilização cível e penal por violação de privacidade, de direito de propriedade e de direito de uso de imagem em relação ao presente concurso.

6 DAS ESPECIFICAÇÕES DAS FOTOS PARTICIPANTES

As fotos deverão ser coloridas e enviadas em formato digital para o e-mail marcoscione@ifam.edu.br. As fotos devem ser em boa resolução, com o mínimo de 2126 pixels de largura e 1535 pixels de altura, em 300 dpi. O tamanho do arquivo não deverá superar 15MB. Como sugestão, o arquivo poderá ser nomeado com o nome e sobrenome do participante, como no exemplo: joao_teles.jpg. O participante poderá utilizar qualquer câmera fotográfica para realizar seu registro, incluindo câmeras de aparelhos móveis, como telefones celulares, desde que atendidas as especificações mínimas da foto. É expressamente proibida qualquer gravura, marca d'água ou afins na foto enviada. Também não são permitidas fotos que contenham registro de pessoas, marcas empresariais ou comerciais, sejam no âmbito privado ou público. As fotos devem ser enviadas em seu formato original. Ajustes de contraste, brilhos, saturação e nitidez são aceitos.

7 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Serão excluídas do concurso as inscrições e fotos que não respeitarem as normas apresentadas neste regulamento e/ou que se enquadrarem nos seguintes casos:

- Não sejam de autoria do participante;



- Apresente conteúdo obsceno, ofensivo, calunioso, difamatório ou proibido por lei;
- Fotos que não sejam coloridas ou que apresentem especificações inferiores às mínimas destacadas no item 6 deste regulamento, descrição insuficiente ou que, por qualquer motivo, estejam fora dos padrões exigidos;
- Fotos que não se enquadrem no tema do concurso;
- Imagens compostas, sobrepostas e/ou imagens manipuladas digitalmente, ou com qualquer outro artifício;
- Fotos que contenham pessoas e/ou marcas empresariais ou comerciais;
- Imagens que contenham abelhas, colônias e/ou partes delas em situações que caracterizem crime ambiental segundo a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de crimes ambientais).

Sendo constatada alguma das irregularidades acima e/ou outras especificadas neste regulamento, fica caracterizado motivo suficiente para exclusão/desclassificação das fotos inscritas, mesmo que esta tenha sido escolhida para as etapas de publicação e avaliação no item 8 (oito) deste regulamento.

8. DA PUBLICAÇÃO DAS FOTOS

A inscrição e envio da foto deve ser efetuada até o dia 10 de agosto de 2021, às 23h59. Todas as inscrições e fotos recebidas serão previamente analisadas quanto às disposições deste regulamento. As inscrições e fotos que não estiverem de acordo com as disposições deste regulamento serão desclassificadas e as que estiverem de acordo seguirão os processos de avaliação.

Divulgação dos resultados (fotos vencedoras): 20/05/2021 (Dia Mundial das Abelhas)

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo participante deste concurso declara, com o ato de sua inscrição, conhecer e concordar plenamente com este regulamento. Os casos omissos a este regulamento serão resolvidos pela comissão organizadora do “Concurso Fotográfico Abelhas sem Ferrão no município de Coari-AM”. Qualquer dúvida sobre o concurso ou sobre o presente regulamento devem ser encaminhadas ao e-mail marcoscione@ifam.edu.br



Poder Executivo
Ministério de Educação
Universidade Federal do Amazonas
Programa de Pós-graduação em Rede Nacional
para Ensino das Ciências Ambientais



Mestrado Profissional conceito 4 aprovada no CTC-ES/CAPES em outubro de 2015

ANEXO I
(Ficha de inscrição)
CONCURSO FOTOGRÁFICO - TEMA: “ABELHAS NATIVAS SEM FERRÃO NO
MUNICÍPIO DE COARI-AM”

NOME COMPLETO: _____

DATA DE NASCIMENTO (dia/mês/ano): ____/____/_____

RG: _____

CPF: _____

ENDEREÇO: _____

BAIRRO: _____

TELEFONE CONTATO: (__) _____

Declaro que li com total atenção e aceito todas as condições previstas no regulamento do concurso:

ASSINATURA

(PARTICIPANTE):

_____ e também, cedo gratuitamente a fotografia inscrita no concurso para uso na elaboração de materiais de apoio, para elaboração de produtos institucionais relacionados ao tema e outros, sem finalidades comerciais, devendo sempre o referido produto conter de forma legível o crédito com o nome do cedente. Estou ciente que o uso da fotografia se dará sem qualquer aviso prévio, sem qualquer compensação financeira, sem limitação de tempo. Declaro que sou o único e legítimo titular dos direitos autorais e assumo integral responsabilidade por sua originalidade.

ASSINATURA (PARTICIPANTE):

Obs.: Após o preenchimento da ficha de inscrição, esta deverá ser encaminhada ao e-mail marcoscione@ifam.edu.br, acompanhada do arquivo digital com a foto identificada.

Contato: Para mais informações sobre o concurso você pode utilizar os seguintes meios de contato: e-mail: marcoscione@ifam.edu.br



APÊNDICE 9 – QUESTIONÁRIO (SOCIOECONÔMICO)

“ABELHAS NATIVAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO DO DISCENTE EM AGROPECUÁRIA” CAAE 39717420.4000.5020

Nome: _____

Idade: _____

Data: ___/___/_____

Assinale com um (X) a sua resposta:

1. Sua casa está localizada em? (Marque apenas uma resposta)

- (A) Zona rural.
- (B) Zona urbana
- (C) Comunidade indígena.
- (D) Comunidade quilombola.

2. Qual é o nível de escolaridade do seu pai? (Marque apenas uma resposta)

- (A) Da 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental (antigo primário).
- (B) Da 5ª à 8ª série do Ensino Fundamental (antigo ginásio)
- (C) Ensino Médio (antigo 2º grau)
- (E) Especialização
- (F) Não estudou

3. Qual é o nível de escolaridade da sua mãe? (Marque apenas uma resposta)

- (A) Da 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental (antigo primário)
- (B) Da 5ª à 8ª série do Ensino Fundamental (antigo ginásio)
- (C) Ensino Médio (antigo 2º grau)
- (D) Ensino Superior
- (E) Especialização
- (F) Não estudou

4. Em que seu pai trabalha atualmente? (Marque apenas uma resposta)

- (A) Na agricultura, no campo, na fazenda ou na pesca
- (B) Na indústria.
- (C) Na construção civil.
- (D) No comércio, banco, transporte, hotelaria ou outros serviços.
- (E) Como funcionário(a) do governo federal, estadual ou municipal.



(F) Fora de casa em atividades informais (pintor, electricista, encanador, feirante, ambulante)

(G) Sem emprego

5. Em que sua mãe trabalha atualmente? (Marque apenas uma resposta)

(A) Na agricultura, no campo, na fazenda ou na pesca.

(B) Na indústria.

(C) No comércio, banco, transporte, hotelaria ou outros serviços.

(D) Como funcionário(a) do governo federal, estadual ou municipal

(E) Como profissional liberal, professora ou técnica de nível superior

(F) Trabalha fora de casa em atividades informais (feirante, ambulante etc.)

(G) Em casa informalmente (costura, aulas particulares, cozinha etc.)

(H) Trabalha doméstico em casa de outras pessoas

(I) No lar (sem remuneração).

6. Você tem acesso à internet em casa?

() Sim

() Não

7. Se você tem acesso à internet a conexão é:

() Wi-fi via Operadora de celular (internet móvel)

() Via rádio

() Fibra óptica

8. Como você avalia a sua conexão com a internet?

() Boa (sempre funciona)

() Razoável (funciona, mas com pico de conexão)

() Ruim (Na maioria das vezes não tem conexão)

9. Qual ferramenta você utiliza fazer acompanhar suas atividades escolar?

() Celular

() computador

Outro: _____