

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

**Laís Cássia Monteiro de Souza Barreto**

**TRILHA INTERPRETATIVA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO:  
ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GESTÃO AMBIENTAL  
E ECOLOGIA AMAZÔNIA**

**MANAUS/AM**

**2018**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

**Laís Cássia Monteiro de Souza Barreto**

**TRILHA INTERPRETATIVA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO:  
ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GESTÃO AMBIENTAL  
E ECOLOGIA AMAZÔNIA**

Dissertação apresentada ao Mestrado Ensino Tecnológico pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, sob a orientação do Professor Dr. Jean Dalmo de Oliveira Marques, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino Tecnológico.

Área de Concentração: Processos e Recursos para o Ensino Tecnológico.

Linha de Pesquisa – Recursos para o Ensino Técnico e Tecnológico.

**MANAUS/AM**

**2018**

---

B223t Barreto, Laís Cássia Monteiro de Souza.

Trilha interpretativa em unidade de conservação: espaço pedagógico para o ensino de gestão ambiental e ecologia Amazônia. / Laís Cassia Monteiro de Souza Barreto. – 2018.

190 f. : il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2018.

Orientador: Prof. Dr. Jean Dalmo de Oliveira Marques.

1. Ensino tecnológico. 2. Ensino de biologia. 3. Biologia – Ensino – aprendizagem. 4. Unidades de conservação. I. Marques, Jean Dalmo de Oliveira. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD 371.33

Laís Cássia Monteiro de Souza Barreto

**TRILHA INTERPRETATIVA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO:  
ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GESTÃO AMBIENTAL  
E ECOLOGIA AMAZÔNIA**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Jean Dalmo de Oliveira Marques - Orientador  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM

---

Profa. Dra. Rosa Oliveira Marins Azevedo – Membro Titular Interno  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM

---

Profa. Dra. Maria Terezinha Ferreira Monteiro – Membro Titular Externo  
Instituto de Pesquisas da Amazônia – INPA

Dedico este trabalho aos meus pais Lucileide Monteiro de Souza Barreto e Benedito Leite Barreto, pela dedicação e ensinamentos que me proporcionaram. Como o amor e valorização pelo papel do professor e da educação. As minhas irmãs Thaís Luíse Monteiro de Souza Barreto e Flávia Letícia Monteiro de Souza Barreto. A meu sobrinho Luís Henrique Barreto Gonçalves pelo carinho e amor. E em especial a Dion Steven Rolim Rohoman, *in memoriam*, pelo amor, companheirismo e paciência.

## AGRADECIMENTOS

Sobretudo a Deus por me permitir viver uma experiência enriquecedora e me conduzir quando eu não tinha mais forças. A nossa senhora a quem peço auxílio e ao meu anjo da guarda que tem trabalhado muito ao longo desse processo.

Aos meus pais, Benedito e Lucileide a quem devo a vida, incentivo nos estudos, suporte pessoal e emocional durante o mestrado e em toda a vida.

As minhas irmãs pela companhia nos momentos tristes enfrentados no decorrer desse caminho.

Ao meu sobrinho que gentilmente em um momento de bloqueio na escrita, me disse “termina logo isso para a gente voltar a brincar”.

Aos amigos de Faculdade Gabriel Muca, Silas, Samara pelo incentivo e força, mesmo com a dificuldade nos encontros devido ao confinamento e a vida corrida de todos.

A minha amiga e companheira de mestrado Emily, que durante o mestrado foi meu braço direito e nos momentos finais da caminhada foi o melhor suporte emocional que alguém poderia ter.

Aos amigos Barbara, Mauro e Osório que são pessoas maravilhosas e passaram de companheiros de mestrado a amigos.

Aos colegas da turma de 2016 do MPET, Austonio, France, Iêda, João, Julia, Keila, Paulino, por formamos uma turma unida. Somando as qualidades e dividindo as dificuldades nos momentos necessários. Dividimos também noites mal dormidas, muito carboidrato e cafeína.

Aos colegas de trabalho da escola José Bentes Monteiro, em especial a gestora Célia Regina pelo suporte e compreensão nos momentos em que precisei me ausentar.

Ao meu orientador, Professor Jean Dalmo, por me auxiliar nos caminhos a serem percorridos na pesquisa, por ter sido tão paciente e compreensivo durante os momentos em que eu faltei. E por lembrar que ainda existe uma estrada a ser trilhada na vida e na vida acadêmica.

Aos Professores Dra. Rosa Azevedo e Dra. Maria Terezinha Ferreira Monteiro, pelas sugestões nas bancas desde o seminário de projetos, que contribuíram para engrandecer o trabalho.

A toda a equipe da Reserva Particular do Patrimônio Natural Dr. Daisaku Ikeda e Instituto SOKA CEPEAM, por abrirem as portas da reserva, por toda a estrutura e apoio necessários a realização do trabalho. Proporcionando que mais pessoas conheçam o ambiente de grande beleza, preservado, em consonância com uma ótima estrutura, dentro da cidade de Manaus.

Ao Instituto Federal do Amazonas e ao Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico e aos professores do curso que muito contribuíram para a minha formação. Agradecimento especial a professora Andréa que além das aulas foi conselheira nos momentos de turbidez.

Às secretárias do MPET Suzy e Larissa, pela amabilidade no atendimento, pelos e-mails e orientações nas partes burocráticas do processo de mestrado, nos lembrando para não perdemos os prazos nos momentos em que estávamos enlouquecidos de trabalho.

E um agradecimento muito importante e saudoso por todo apoio psicológico, emocional e até financeiro do meu marido Dion, que infelizmente não estará nesse momento tão sonhado. Agradecimento por compartilhar a vida, o ombro nos momentos de lamúria e o humor nos momentos de tristeza. Saudades eternas.

*É triste pensar que a natureza fala e que o gênero humano não a ouve.*

*(Victor Hugo)*

*A persistência é o caminho do êxito.*

*(Charles Chaplin)*

## RESUMO

No esforço de combater a destruição dos ecossistemas estão os projetos e pesquisa relacionados a conservação do ambiente e sobre o ensino para a conservação. Entendendo a importância do ensino para a conservação, desenvolvemos o estudo em Unidades de Conservação dando ênfase nas Trilhas Interpretativas – TI's, desenvolvendo assim uma aliança entre o ensino curricular integrado com ambientes naturais por meio de aulas práticas de campo com uso das TI's como espaço pedagógico. O contato direto com o objeto de estudo e com as práticas de campo como metodologia podem proporcionar uma melhor assimilação dos conteúdos. Sendo assim, chegamos a problemática: Como proporcionar processos de ensino-aprendizagem conciliando aulas teóricas, de campo e laboratório para o ensino e aprendizagem nas disciplinas de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia? Onde o objetivo geral do estudo foi investigar como o uso de trilhas interpretativas pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem de Gestão ambiental e Ecologia da Amazônia. Os objetivos específicos foram 1) Utilizar trilhas interpretativas como espaço pedagógico para desenvolver aulas teóricas e práticas sobre conceitos, processos e interações ecológicas e ambientais; 2) Promover coletas de solo, liteira, proporcionando alternativa de ensino e aprendizado contextualizado com a região amazônica a partir da utilização dos nossos recursos naturais; 3) Instrumentalizar trilhas interpretativas para a educação com base na percepção ambiental; 4) Elaborar um Guia de instrumentalização de trilhas para compreensão dos conceitos relacionados a Gestão Ambiental e Ecologia da Amazonia, utilizando a fauna, flora, solo e recursos hídricos existentes nas TIs como recurso de ensino e aprendizagem de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia. A pesquisa foi desenvolvida na UC de categoria Reserva Particular de Patrimônio Natural – RPPN intitulada Dr. Daisaku Ikeda e gerenciada pelo Centro de Pesquisas e Estudos Ambientais do Amazonas – CEPEAM e Instituto Soka. Os sujeitos da pesquisa foram 10 alunos na disciplina de Gestão Ambiental e 20 alunos da disciplina de Ecologia da Amazônia graduandos pertencentes a Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM Campus Centro. A metodologia utilizada teve abordagem qualitativa. Utilizando-se questionários, roteiros de aula e fichas de campo como instrumentos de coleta. O percurso metodológico foi o levantamento diagnóstico, a intervenção e a verificação da aprendizagem. Para a etapa de intervenção foram utilizadas aulas expositivas dialogadas em sala de aula, e em laboratório no IFAM Campus Centro e aulas de campo nas TIs na RPPN Dr. Daisaku Ikeda. Do mesmo modo, a verificação da aprendizagem se deu por meio de questionários e oficina de sinalização. Os resultados demonstram que ocorreu a aprendizagem acerca dos assuntos selecionados e trabalhados nas TIs, além de contribuir para sensibilizar os alunos para o uso de TIs em UC como espaço pedagógico destinado a visitas de instituições de ensino.

**Palavras-chave:** Trilha interpretativa. Ensino de Biologia. Aulas de campo. Unidades de Conservação. Ensino-aprendizagem

## ABSTRACT

In the effort to combat the destruction of ecosystems are projects and research related to conservation of the environment and conservation education. Understanding the importance of teaching for conservation, we developed the study in Conservation Units with emphasis on the Interpretive Tracks - TIs, thus developing an alliance between integrated curricular teaching with natural environments through practical field lessons with the use of IT as a pedagogical space. The direct contact with the object of study and with the field practices as methodology can provide a better assimilation of the contents. Thus, we come to the problematic: How to provide teaching-learning processes reconciling theoretical, field and laboratory classes for teaching and learning in the disciplines of Environmental Management and Ecology of the Amazon? Where the general objective of the study was to investigate how the use of interpretive trails can contribute in the teaching-learning process of Environmental Management and Ecology of the Amazon. The specific objectives were to use interpretive trails as a pedagogical space to develop theoretical and practical classes on ecological, ecological and environmental concepts, processes and interactions; 2) To promote collections of soil, litter, providing alternative teaching and contextualized learning with the Amazon region from the use of our natural resources; 3) To implement interpretive trails for education based on environmental perception; 4) To elaborate a Guide for instrumentalization of tracks to understand the concepts related to Environmental Management and Ecology of the Amazon, using the fauna, flora, soil and water resources existing in the TIs as a teaching and learning resource of Environmental Management and Ecology of the Amazon. The research was developed in the UC of the category Private Reserve of Natural Heritage - RPPN entitled Dr. Daisaku Ikeda and managed by the Center for Environmental Research and Studies of Amazonas - CEPEAM and Soka Institute. The subjects of the research were 10 students in the discipline of Environmental Management and 20 students of the discipline of Ecology of the Amazon graduates belonging to the Degree in Biological Sciences of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Amazonas - IFAM Campus Center. The methodology used had a qualitative approach. Using questionnaires, lesson plans and field records as collection instruments. The methodological course was the diagnostic survey, the intervention and the verification of the learning. For the intervention stage, the lectures were used in the classroom and in the laboratory at the IFAM Campus Center and field classes in the TIs at RPPN Dr. Daisaku Ikeda. Likewise, the verification of learning took place through questionnaires and a signaling workshop. The results show that learning about the subjects selected and worked on the TIs has taken place, in addition to contributing to sensitize students to the use of IT in UC as a pedagogical space for visits by educational institutions.

**Keywords:** Interpretive trail. Teaching of Biology. Field lessons. Conservation Units. Teaching-learning.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- A – Alunos
- CEPEAM – Centro de Projetos e Estudos Ambientais do Amazonas
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- EA – Educação Ambiental
- EAM – Ecologia da Amazônia
- GA – Gestão Ambiental
- GPS – Sistema de Posicionamento Global
- IA – Interpretação Ambiental
- IES – Instituições de Ensino Superior
- IFAM – Instituto Federal do Amazonas
- INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
- MMA – Ministério do Meio Ambiente
- MPET – Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico
- MUSA – Museu da Amazônia
- PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
- PMNM – Parque Municipal Nascentes do Mindu
- PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente
- ProNEA – Programa nacional de educação ambiental
- RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural
- SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação
- TE – Trilha Ecológica
- TI – Trilha Interpretativa
- TI's – Trilhas Interpretativas
- TPI – Terra Preta de Índio
- UC – Unidade De Conservação
- UC's – Unidades De Conservação



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Estrutura e trilhas da RPPN.....	39
Figura 2- Etapas da pesquisa .....	40
Figura 3- Mapa planta situação da RPPN Dr. Daisaku Ikeda .....	41
Figura 4- Mapa Trilha Entrada da Reserva .....	43
Figura 5- Mapa Trilha Perfil Topográfico .....	43
Figura 6- Mapa Trilha Terra Preta de Índio.....	44
Figura 7- Mapa Trilha vegetação de palmeiras .....	45
Figura 8- Mapa Trilha Encontro das Águas .....	45
Figura 9- Mapa Trilha Rocha, Solo e Falésia .....	46
Figura 10- Capa do produto tecnológico.....	52
Figura 11- Alunos respondendo o questionário inicial.....	53
Figura 12- Slides utilizados na aula expositiva dialogada na disciplina de Gestão Ambiental.....	72
Figura 13- Entrada da primeira TI, alunos de gestão ambiental, observando o espaço no terceiro ponto de atratividade.	75
Figura 14- Entrada da segunda TI, alunos de gestão ambiental no primeiro ponto de atratividade.....	77
Figura 15- Sexto ponto de atratividade na TI 2, perfil de solo aberto TPI, alunos de gestão ambiental.....	78
Figura 16- A- Visão do encontro das águas na TI 3. B- Alunos reunidos no segundo ponto de atratividade da TI 3 .....	80
Figura 17- Slides da aula expositiva dialogada de Ecologia da Amazônia.....	82
Figura 18- Imagens instrumentos de coleta e triagem.....	83
Figura 19- Triagem de liteira.....	84
Figura 20- Materiais moídos e armazenados.....	84
Figura 21- Viveiro onde são produzidas mudas na reserva.....	86
Figura 22- Alunos na trilha Rocha Solo e Falésia.....	86
Figura 23- Registro de lixo e marca de fogueira na TI Rocha Solo e Falésia.....	87
Figura 24- TI Vegetação De Palmeiras .....	88
Figura 25- Desenho do aluno representando a RPPN.....	97
Figura 26- Desenho dos alunos representando a RPPN .....	97
Figura 27- Desenho de alunos representando a reserva Dr. Daisaku Ikeda.....	98
Figura 28- Desenho do aluno representando a reserva Dr. Daisaku Ikeda.....	98
Figura 29- Exemplo de placas desenvolvidas pelos alunos.....	99

Figura 30- Oficina de sinalização com materiais de baixo custo .....	116
Figura 31- Oficina de sinalização desenvolvida com os alunos de gestão ambiental. A- Grupo de alunos reunidos na atividade. B e C- Alunos utilizando materiais de baixo custo.....	116
Figura 32- Placa interpretativa sobre vegetação de palmeiras.....	120
Figura 33- Alunos avaliando as placas na RPPN Dr. Daisaku Ikeda .....	121

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Atividades desenvolvidas nas aulas expositivas de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia .....	47
Quadro 2. Atividades que serão desenvolvidas nas aulas práticas de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia.....	48
Quadro 3- Atividade desenvolvida em laboratório.....	49
Quadro 4- Atividade desenvolvidas na oficina para Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia .....	50
Quadro 5- Respostas dos alunos sobre Unidade de Conservação.....	55
Quadro 6- Respostas dos alunos sobre relação entre trilhas ecológicas e EA.....	57
Quadro 7- Respostas dos alunos sobre a importância da Gestão Ambiental para EA.....	58
Quadro 8- Respostas dos alunos se o IFAM contribui para a EA .....	66
Quadro 9- Respostas dos alunos sobre como desenvolveriam atividade com seus alunos sobre TE, TI, Ecologia da Amazônia e EA.....	67
Quadro 10- Pontos interpretativos na TI 2, trabalhado no ensino de Gestão ambiental.....	77
Quadro 11- Análise do questionário da aula expositiva dialogada de Gestão Ambiental.....	89
Quadro 12- Impressões sobre a trilha um isso vem do questionário.....	94
Quadro 13- Respostas dos alunos, descrição do conceito de TI e TE.....	100
Quadro 14- Resposta dos alunos sobre o uso de aulas de campo desenvolvidas em TI em UC's.....	102
Quadro 15- Respostas dos alunos sobre o uso de TI para auxiliar na manutenção e Gestão Ambiental e a relação entre UC e Gestão ambiental(GA).....	102
Quadro 16- Respostas dos alunos sobre o uso de TI para auxiliar na manutenção e Gestão Ambiental e a relação entre UC e Gestão ambiental(GA).....	103
Quadro 17- Perguntas e respostas questionário da TI Vegetação de palmeiras.....	106
Quadro 18- Perguntas e respostas questionário da TI Vegetação de palmeiras.....	106
Quadro 19- Perguntas e respostas questionário da TI Vegetação de palmeiras.....	107

Quadro 20 Perguntas e respostas questionário da TI Vegetação de palmeiras sobre degradação do solo.....	111
Quadro 21 Perguntas e respostas questionário da TI Vegetação de palmeiras sobre degradação do solo .....	112
Quadro 22- Respostas dos alunos à Questão 1 sobre a avaliação das Placas Interpretativas.....	122
Quadro 23- Respostas dos alunos à Questão 2 sobre a avaliação das Placas Interpretativas.....	122
Quadro 24- Respostas dos alunos à Questão 3 sobre a avaliação das Placas Interpretativas.....	122
Quadro 25- Respostas dos alunos à Questão 4 sobre a avaliação das Placas Interpretativas.....	123
Quadro 26- respostas dos alunos a questão 4- Você tem alguma sugestão para melhorar as placas interpretativas?.....	123
Quadro 27- Respostas dos alunos à Questão 5 sobre a avaliação das Placas Interpretativas.....	124
Quadro 28- Respostas dos alunos a questão 6- Assinale qual a importância das placas interpretativas para a compreensão dos recursos naturais observados nas trilhas?.....	125
Quadro 29- respostas dos alunos a questão 6- Assinale qual a importância das placas interpretativas para a compreensão dos recursos naturais observados nas trilhas?.....	125
Quadro 30- Resposta dos grupos ao questionário, quadro contendo as perguntas e porcentagem das respostas.....	126
Quadro 31- Resposta dos grupos a 1ª pergunta do questionário. 1-Você acredita que a temática do produto contribui para o ensino-aprendizagem?.....	127
Quadro 32- Resposta dos grupos a 2ª pergunta do questionário. 2-Você compreendeu o conteúdo apresentado no produto? .....	127
Quadro 33- Resposta dos grupos a 3ª pergunta do questionário. O vocabulário usado permite a compreensão do guia?.....	128
Quadro 34 - Resposta dos grupos a 4ª pergunta do questionário. 4- A leitura é agradável para o entendimento do conteúdo?.....	128
Quadro 35- Resposta dos grupos a 5ª pergunta do questionário. 5- O número de páginas é adequado para o guia?.....	129

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Repostas dos alunos da compreensão dos conceitos de TE, TI, gestão ambiental e UC.....	54
Gráfico 2- Repostas dos alunos a existência de relação entre “TE e EA”, “TI e EA” e entre “Gestão Ambiental e EA”.....	57
Gráfico 3- Estratégias e recursos didáticos desejados pelos alunos para o desenvolvimento da aula.....	59
Gráfico 4- Respostas dos alunos sobre UC’s em Manaus .....	61
Gráfico 5- Respostas sobre o uso de trilhas em UC’s .....	61
Gráfico 6- Resposta dos alunos sobre quais UC’s conhecem em Manaus .....	62
Gráfico 7- Repostas dos alunos sobre a relação entre “UC e a Lei PNMA”, e se sabem conceituar Gestão de recursos naturais e desenvolvimento sustentável.....	63
Gráfico 8- Repostas dos alunos da compreensão dos conceitos de TE, TI, gestão ambiental e UC.....	64
Gráfico 9- Perguntas sobre educação ambiental.....	65
Gráfico 10- Metodologia para desenvolvimento as aulas.....	70
Gráfico 11- Artrópodes de solo encontrados na coleta de liteira .....	85
Gráfico 12- Resposta dos alunos na ficha de campo referentes a vegetação das TII e TI 2.....	92
Gráfico 13-.Respostas dos alunos sobre os tipos de sinalização necessárias para ês trilhas .....	93
Gráfico 14 - Respostas dos alunos sobre os locais onde a sinalização deve disposta...	94
Gráfico15 - Respostas dos alunos sobre as sensações nas TI 1 e TI2.....	95
Gráfico16 - Respostas dos alunos sobre os conceitos de TI, TE, UC, desenvolvimento sustentável e tipos de unidades de conservação.....	100
Gráfico 17 - Respostas dos alunos sobre danos ocasionados as trilhas.....	101
Gráfico 18 - Respostas dos alunos na TI Vegetação de palmeiras.....	105
Gráfico 19 - Respostas dos alunos na TI Vegetação de palmeiras.....	109
Gráfico 20 - Respostas dos alunos na TI Vegetação de palmeiras.....	110

Gráfico 21 - Respostas dos alunos questionário final sobre práticas conscientes...	114
Gráfico 22 - Respostas dos alunos questionário final sobre práticas conscientes...	115
Gráfico 23 - Respostas dos alunos questionário final sobre práticas conscientes...	115

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>CAPÍTULO 1 REFERENCIAL TEORICO.....</b>	<b>25</b>
1. 1 Trilhas ecológicas e interpretativas: conceito e importância.....	25
1.2 Interpretação ambiental.....	28
1. 3 A Sinalização .....	29
1.4 Implementar de trilha interpretativas .....	30
1.5 Gestão ambiental.....	33
1.6 Ecologia da Amazônia .....	36
<b>CAPÍTULO 2 PERCURSO METODOLÓGICO.....</b>	<b>38</b>
2.1 – RPPN Dr. Daisaku Ikeda/Soka .....	38
2.2- Sujeito da pesquisa .....	39
2.3 Tipo de Pesquisa.....	39
2.4 Etapas da pesquisa .....	40
2.4.1 Planejamento .....	40
2.4.2 Identificação, seleção e reconhecimento das trilhas para interpretação.....	41
2.4.3 Caracterização biofísica da trilha interpretativa.....	46
2.5 Diagnóstico inicial .....	46
2.6 Intervenção.....	46
2.6.1 Aula expositiva dialogada .....	46
2.6.2 Aulas práticas .....	48
2.7 Instrumentalização das trilhas interpretativas.....	50
2.8 Verificação da Aprendizagem .....	50
2.9 Perspectiva de análise .....	51
2.10 Produto .....	51
<b>CAPÍTULO 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>53</b>
3.1 Diagnóstico .....	53
3.1.1 Gestão Ambiental .....	53
3.1.2 Ecologia da Amazônia .....	63
3.2 Intervenção .....	71
3.2.1 Intervenção Gestão Ambiental .....	71
3.2.1.1 Aula expositiva dialogada .....	71

3.2.1.2 Aula prática de campo .....	73
3.2.2 Intervenção Ecologia da Amazônia .....	78
3.2.2.1 Aula Expositiva Dialogada .....	81
3.2.1.2 Aula prática de campo.....	82
3.3 Verificação da Aprendizagem.....	88
3.3.1 Verificação da Aprendizagem Gestão Ambiental.....	88
3.3.1.1 Análise da aula expositiva dialogada.....	88
3.3.1.2 Análise da ficha de campo de Gestão Ambiental.....	91
3.3.1.3 Questionário final- análise das respostas do roteiro da aula de campo .....	98
3.3.2 Verificação da Aprendizagem Ecologia da Amazônia.....	102
3.3.2.1 Roteiro 1ª aula de campo- TI Perfil Topográfico.....	103
3.3.2.2 Roteiro 2ª aula- TI Vegetação de palmeiras.....	105
3.3.2.3 Roteiro 3ª aula- TI Rocha, Solo e Falésia .....	110
<b>CAPÍTULO 4 - PRODUTO DA PESQUISA: PROPOSTA E VALIDAÇÃO...</b>	119
4.1 Guia de instrumentalização de trilhas interpretativas para o processo de ensino-aprendizagem .....	119
4.2 Validação das Placas Interpretativas na RPPN Dr. Daisaku Ikeda .....	119
4.3 Validação do Produto.....	126
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	130
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	132
<b>APÊNDICES .....</b>	140

## INTRODUÇÃO

O tema do trabalho surge da minha própria inquietação em aprender de maneira teórica sobre os conteúdos voltados a natureza no ensino de ciências. Por entender a complexidade de tais conteúdos, torna-se muito mais interessante e de fácil compreensão para o discente que tais conteúdos sejam ministrados de diferentes formas, incluindo o uso das aulas práticas de campo.

Discorrer sobre o ensino de ciência é tão complexo quanto prazeroso, incita apresentar novos problemas e desafios, bem como reviver antigas problemáticas. E é no desenvolver da prática docente que surge o pensar no próprio fazer/ser professor. Fato que conduz a questionamentos, tais como: para que ensinar e de que maneira ensinar?

Partindo de um ponto de vista crítico, é papel do docente propor novas maneiras de se colocar frente a entraves antigos e atuais, em um constante refazer e reiniciar que a profissão impõe. Assim, para refletir a ação docente é preciso analisar o ensino como processo. A lume de um sistema fragmentado, descontextualizado com o panorama do mundo atual, onde tudo tende a conectar-se, o processo ensino-aprendizagem raramente ocorre da maneira esperada, sendo amplamente falho em diversas ocasiões e concorrendo para que seu propósito não seja alcançado.

Considerando os binômios teoria e prática, ensino e campo, o trabalho se pautou em uma forma de aprender e ensinar da autora, motivado pelo aprender de forma prática. Nesse contexto, coube a seguinte proposta: Para um docente ou estudante das áreas de ciências e biologia qual maneira mais eficaz de aprender e ensinar do que a prática?

Desse modo, este trabalho foi desenvolvido com alunos de graduação em Ciências Biológicas, para os quais, presumivelmente, é frustrante aprender da mesma maneira que se dá em outras fases de ensino, em especial por se tratar de conteúdo de natureza prática. Essa dificuldade de trabalhar conteúdos relacionados a conceitos biológicos, tais como recursos naturais, não é recente, porém, trabalhá-los de maneira apenas teórica parece ser no mínimo, negligente, circunstância esta, que pode ser um dos empecilhos para a compreensão dos conteúdos.

Dessa forma, acredita-se no papel das aulas de campo como facilitadora da

aprendizagem, pois são necessárias para o entendimento do aluno quanto a vários conceitos, a saber: dinâmica, equilíbrio, uso, manejo e conservação de ambientes naturais. Contudo, existem outros aspectos que tendem a embarreirar o uso de aulas práticas no processo de ensino (DE OLIVEIRA; CORREIA, 2013).

É notório que a necessidade de práticas de campo existe, porém é perceptível um número reduzido de locais conservados nas paisagens urbanas. Assim, a falta ou a não otimização desses espaços, aponta para uma descontinuidade no processo ensino-aprendizagem de Biologia, especificamente em disciplinas que necessitam de demonstrações práticas de campo e laboratório em áreas preservadas e/ou conservadas (espaços não formais de ensino), como por exemplo as Unidades de Conservação (UC).

Desse modo, cabe enfatizar que o uso de UC enriquece o ensino de Biologia e a Interpretação Ambiental (IA), visto que tais locais permitem ampliar a percepção dos estudantes, podendo também proporcionar assimilação dos conteúdos. Assim, tem-se as trilhas desenvolvidas nesses ambientes para facilitar o caminhar, seja com o objetivo de ajudar a desenvolver pesquisas ou apenas para monitoramento da área. As trilhas podem ser uma fonte para trabalhar conceitos já vistos em sala de aula quando passam pela transformação de trilhas comuns em Trilhas Interpretativas (TI), tornando possível visualizar pontos de destaque, caracterizar pontos de atratividade, trabalhar temas pré-estabelecidos, desenvolver roteiros de campo, entre outros (PROJETO DOCES MATAS, 2002).

A ideia de utilizar trilhas interpretativas para o ensino de Gestão Ambiental (GA) e Ecologia da Amazônia (EAm) pode contribuir tanto para a diminuição da lacuna existente entre essas duas áreas do conhecimento quanto para o processo de ensino-aprendizagem, concomitantemente potencializando ambientes regionais que possam fomentar tal fim, com vistas nesses componentes curriculares específicos.

As disciplinas de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia na maioria das vezes são ofertadas apenas de maneira teórica, não relacionando seus conteúdos aos aspectos práticos presentes no cotidiano. Por serem disciplinas específicas e recentes na maioria das Instituições de Ensino Superior (IES) que as ofertam em suas matrizes curriculares, não há metodologias estabelecidas, nem modelos de como abordar os conteúdos, os quais são bastante específicos. Isso também acontece nos Institutos Federais, pois essas disciplinas são conjuntamente oferecidas nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas.

Diante desse fato, surge a seguinte problemática: Como proporcionar processos de ensino-aprendizagem conciliando aulas teóricas, de campo e laboratório para o ensino e aprendizagem nas disciplinas de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia?

Assim, tem-se como objetivo geral do estudo, investigar como o uso de trilhas interpretativas pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem de Gestão ambiental e Ecologia da Amazônia.

Os objetivos específicos que conduziram o processo de pesquisa foram 1) Utilizar trilhas interpretativas como espaço pedagógico para desenvolver aulas teóricas e práticas sobre conceitos, processos e interações ecológicas e ambientais; 2) Promover coletas de solo, liteira, proporcionando alternativa de ensino e aprendizado contextualizado com a região amazônica a partir da utilização dos nossos recursos naturais; 3) Instrumentalizar trilhas interpretativas para a educação com base na percepção ambiental; 4) Elaborar um Guia de instrumentalização de trilhas para compreensão dos conceitos relacionados a Gestão Ambiental e Ecologia da Amazonia, utilizando a fauna, flora, solo e recursos hídricos existentes nas TIs como recurso de ensino e aprendizagem de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia.

Utilizar trilhas no ensino e aprendizagem de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia se torna uma ferramenta para associar as aulas teóricas às práticas, transpondo a barreira do ensino fragmentado, sendo possível abordar com mais eficácia e eficiência componentes curriculares que só podem ser compreendidos a partir do contato do aluno com o meio ambiente. Por reconhecer a relevância dessas trilhas e por verificar a dificuldade encontrada por professores em realizar aulas práticas em ambientes não-formais de ensino, o uso de TIs, pode compor um eficiente recurso para ampliação de visitas e excursões com caráter de ensino sobre os recursos naturais e conservação dos mesmos.

Assim, o presente trabalho se apresenta relevante, pois procurou desenvolver o ensino por meio da prática de campo em conjunto com as TIs em UCs, já que os alunos se encontraram diretamente em contato com a flora, fauna, solo e recursos hídricos, além de valorizarem a importância da conservação desses recursos naturais.

O trabalho está estruturado em quatro capítulos. No primeiro, apresenta-se o referencial teórico onde discorreremos sobre trilhas ecológicas e trilhas interpretativas, a interpretação ambiental, a sinalização das trilhas, as trilhas interpretativas e o ensino de

Ciências e sobre as disciplinas de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia. No segundo, descreve-se o percurso metodológico do trabalho, com uma abordagem qualitativa. No terceiro, discutem-se os resultados alcançados para a disciplina de Gestão ambiental e Ecologia da Amazônia. No quarto, apresentam-se os produtos da pesquisa, bem como suas validações. Após os quatro capítulos, são trazidos a conclusão, as referências e os apêndices.

Conforme o panorama delineado, espera-se que o trabalho contribua para o processo de ensino-aprendizagem de tais disciplinas, importantes na grade curricular de Ciências Biológicas, incentivando o uso de espaços não-formais e trilhas interpretativas em UC.

## **CAPÍTULO 1 – Trilhas Interpretativas: espaços não-formais para o ensino-aprendizagem**

Neste capítulo discutimos sobre trilhas ecológicas e interpretativas seus conceitos, descrevendo suas diferenças e destacando suas importâncias. Trazemos a Interpretação ambiental pois é nela que as trilhas interpretativas se fundamentam. A sinalização e a implementação das trilhas interpretativas são discutidas para o processo de desenvolvimento de trilhas para o ensino. Por último, abordamos sobre as disciplinas de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia.

### **1. 1 Trilhas ecológicas e interpretativas: conceito e importância**

Muitas pesquisas em ambientes naturais sobre Trilhas Interpretativas (TI) têm sido desenvolvidas nos últimos anos (BEDIM, 2004; OLIVEIRA; MELO, 2009; FEITOSA; SOUSA; ALENCAR, 2013; FILHO; AMARAL; ABREU, 2014;), mas apenas com objetivo de estratégia para educação ambiental promovendo mudanças de valores e posturas em relação à natureza (SENICIATO; CAVASSAN, 2004).

No mesmo sentido, as TI tem um grande potencial para serem utilizadas de diversas formas, com os mais variados objetivos, seguindo diferentes metodologias. Quando bem demarcadas, com sinalização, com aulas planejadas e roteirizadas, podem compor um eficiente recurso para ampliação de visitas e excursões com caráter de ensino sobre os recursos naturais e conservação dos mesmos (PROJETO DOCES MATAS, 2002).

Utilizar trilhas no processo de ensino e aprendizagem de Gestão ambiental e Ecologia da Amazônia se torna uma ferramenta para desenvolver aulas teóricas, práticas, transpondo a barreira do ensino fragmentado, sendo possível abordar com mais eficácia e eficiência componentes curriculares que só podem ser compreendidos a partir do contato do aluno com o meio ambiente. Por reconhecer a relevância dessas trilhas e por verificar a dificuldade encontrada por professores em realizar aulas práticas em ambientes não-formais de ensino, o uso de trilhas interpretativas pode compor um eficiente recurso para ampliação de visitas e excursões com caráter de ensino sobre os recursos naturais e conservação dos mesmos.

O trabalho de campo surge como um recurso importante para se compreender de forma mais ampla a relação existente entre o espaço vivido e as informações

obtidas em sala de aula, fazendo com que o aluno possa ter um melhor aproveitamento do conteúdo aprendido em sala de aula, tendo como objetivo principal familiarizá-lo com os aspectos físicos e naturais e com as atividades humanas relacionadas ao uso da terra, percebendo assim a identidade do lugar ou da comunidade. (LIMA; BRAGA, 2014, p. 1346).

O uso de Unidade de Conservação (UC) abertas ao público são ambientes propícios para o desenvolvimento de aulas, com enfoque nas TI, pois podem ser utilizadas para potencializar o processo de ensino e a aprendizagem, porém é perceptível que esses espaços são escassos em ambiente urbanos. Por outro lado, a própria comunidade e academia desconhecem ambientes não formais alternativos no meio urbano das cidades para que possam ser utilizados com as mais diversas finalidades.

Sabe-se que a região Metropolitana de Manaus apesar de conter muitos ambientes não formais para o desenvolvimento de aulas, ainda carece de mais opções de ambientes institucionalizados, com acesso seguro e com diversidade de fauna, flora, solo e água que possam ser vivenciados *in loco*. Um exemplo claro de alternativa para atividades de ensino e aprendizagem é a Reserva Particular do Patrimônio Natural, o Centro de Pesquisas em Estudos Ambientais da Amazônia (CEPEAM), pertencente ao Instituto SOKA.

TI oportunizam ainda condições para o uso de atividades práticas de campo para auxiliar no entendimento de conceitos teóricos, tornando possível coletar amostras de solo, planta e água a serem conduzidos ao laboratório e posterior análise. Assim, as TI são um recurso de extrema importância para o ensino e aprendizado de conteúdos ambientais que disponibilizam possibilidades para o desenvolvimento de aulas teóricas e práticas de campo, permitindo o contato direto dos alunos com os recursos naturais.

O ensino de Biologia demanda o uso de aulas práticas, sejam de campo ou de laboratório, para compreensão de fatores trabalhados em sala. Estes conceitos podem ser de difícil compreensão para os alunos, visto a complexidade dos mesmos. Assim, locais como trilhas ecológicas (TEs) são espaços oportunos para o desenvolvimento de aulas práticas e de processos de ensino e aprendizagem de diversas áreas de conhecimento, oportunizando o ensino de disciplinas inseridas na matriz curricular do curso de Biologia, visto suas características e necessidades.

Segundo Menezes (2015), uma trilha nada mais é que uma estrada para pedestres (ou em alguns casos ciclistas). Trilhas antigas em várias civilizações se tornaram rodovias

existentes hoje, mas atualmente, as trilhas deixaram de ser apenas um caminho para locomoção e passaram a serem utilizadas para um contato maior com a natureza (EISENLOHR et al. 2013).

No ensino de Biologia, a diversificação de metodologias também é importante, como a adoção de aulas teóricas (expositivas e dialogadas), a utilização de mídias, o uso de aulas de campo ou de aulas experimentais. Segundo Oliveira e Correia (2013), para que seja escolhida a modalidade didática, devem ser analisados vários fatores como: conteúdo abordado, os objetivos a serem alcançados, a turma, o tempo e os recursos disponíveis.

Em nossa visão, aulas expositivas em sala e as aulas de campo associadas com aulas experimentais desenvolvidas em trilhas com os alunos de disciplinas de Biologia (futuros docentes) são uma maneira mais atrativa e eficaz de chegar ao ensino-aprendizagem de modo significativa. Dentre as disciplinas que podem ser desenvolvidas a partir do uso de TI, ressaltamos GA e EAm devido os conteúdos e objetivos das mesmas.

Os diferentes usos dados às trilhas, hoje, podem ser em consequência dos apelos acerca da preservação do meio ambiente ou devido à popularidade crescente de atividades voltadas ao ar livre, como as caminhadas. Isso indica que as pessoas estão procurando novas maneiras de interagir com o ambiente natural (FERREIRA, 1998). As trilhas estão sendo utilizadas como via de condução a ambientes naturais, para contemplação da natureza, prática de esportes radicais, recreação e ecoturismo, além de ainda serem utilizadas como via de acesso e comunicação entre grupos em áreas não urbanas (COSTA et al. 2014; EISENLOHR et al. 2013).

As trilhas em locais turísticos de grande beleza cênica e em áreas conservadas são denominadas Trilhas Ecológicas, pois permitem o contato dos seres humanos com o meio natural, facilitando o acesso. A crescente procura por turismo em áreas naturais faz crescer as chances de implantação de programas objetivando a educação ambiental nestes destinos. Muitas ações de incentivo à visitação em parques e demais Unidades de Conservação (UCs) estão sendo desenvolvidas por compreender a importância que ambientes naturais tem para as relações humanas com o meio ambiente, e para que essas sejam feitas da melhor maneira (PRONEA, 2005; CASES, et al. 2012; PRONEA, 2014; MENEZES 2015;).

Dentro das possibilidades dos métodos de manejo de trilhas têm-se diferentes estratégias para transformar as trilhas em oportunidades prazerosas de

educação ambiental, traduzindo para o visitante os fatos que estão além das aparências, tais como leis naturais, interações, funcionamentos, história ou fatos que, mesmo aparentes, não são comumente percebidos, desenvolvendo um novo campo de percepções (ANDRETTA et al 2006, p. 3)

As TEs facilitam o contato com a natureza e as TIs propõem uma experiência de aprendizagem sobre o espaço, além de proporcionarem uma maneira de entender o espaço visitado, tornando mais fácil a compreensão dos pontos de atratividade, pois sem a interpretação ambiental um visitante pode passar por uma trilha e não perceber a importância da vegetação presente, dos animais, do relevo e formação geológica daquele local.

Por entender sua importância para as UCs, a implantação de TIs vem crescendo em muitas áreas. “A Interpretação Ambiental é uma maneira de representar a linguagem da natureza, os processos naturais, inter-relação homem e natureza, de maneira que os visitantes possam compreender e valorizar o ambiente e a cultura local” (MMA, 2006).

Quando uma TE se torna uma TI, leva em conta, além do contato com a natureza por meio de caminhada, as percepções de situações ligadas ao cotidiano, exploração dos pontos de maior atratividade ressaltados por meio de placas ou por guias do local, em que podem ser desenvolvidos temas para serem abordados em cada trilha combinando os pontos de atratividade presentes, (por exemplos plantas medicinais).

Sendo assim, uma TI visa facilitar o entendimento do visitante. “Pode-se entender a interpretação também como um meio de tradução da linguagem técnica das ciências ambientais, e por isso longe do alcance do visitante comum, para uma linguagem não formal e acessível a quem recebe as informações” (PEREIRA, 2015, p.2).

Uma trilha apenas ecológica pode facilitar o acesso a locais turísticos, mas não levar o conhecimento ao visitante. Uma trilha interpretativa, proporciona aprender sobre o local da visita, sobre preservação e conservação do ambiente, assim como utiliza os estudos de interpretação ambiental para promover a compreensão em locais como UCs.

Por todos esses aspectos, trilhas são espaços favoráveis para implantar a Interpretação Ambiental, pois são os locais em que os visitantes têm mais contato com o ambiente dentro de UC's, e nos quais se torna possível as unidades passarem ao visitante uma compreensão de suas características.

## **1.2 Interpretação Ambiental- IA**

A IA tem como objeto principal as situações educativas em lugares de visitação turística, principalmente em ambientes naturais, em que se pretende alcançar alguma sensibiliza o e aprendizado dos visitantes para com os recursos do ambiente. A IA consiste em uma atividade praticada por guias, monitores e planejadores de institui es de turismo, preserva o e conserva o do patrimônio (seja ele histórico, cultural, natural etc.) (SILVA, 2012).

Quando a interpreta o   organizada, torna-se mais fácil de ser transmitida pelo guia e de ser entendida pelo visitante, por isso focar em um tema ajuda a selecionar os conceitos que devem ser passados para o visitante, facilitando a compreensão (NELSON, 2012).

A IA   incentivada na Lei n 9.985/2000, do Sistema Nacional de Unidades de Conserva o (SNUC) no inciso XII, artigo 4 , que recomenda a implanta o de programas de educa o ambiental, de modo específico visa a: favorecer condi es e promover a educa o e interpreta o ambiental, a recrea o em contato com a natureza e o turismo ecológico.

Em UCs, as trilhas são os locais onde mais se aplicam os conceitos de IA, constituindo-se de extrema importância para o deslocamento, entendimento e fiscaliza o do lugar. “A Interpreta o Ambiental   uma ferramenta que contribui para otimizar a experiência que os visitantes podem ter em UCs, fazendo com que a eles tenham uma vivência mais rica e agradável” (NELSON, 2012). A IA ocorre em espaços não-formais (informalidade), principalmente, em ambientes naturais (PROJETO DOCES MATAS, 2002).

A IA deve se pautar em quatro componentes: ser agradável, pertinente, organizada e girar em torno de um tema (WEILER; HAM apud WEAVER, 2001). Silva (2012) salienta ainda que a IA pode ser provocativa. Uma maneira efetiva de se implantar a IA   com a técnica do aprendizado participativo, onde o visitante interage com o ambiente, como com o uso dos cinco sentidos, estimulando no momento da visita ao ambiente a “olharem para cima, tocarem a casca de uma árvore e depois cheir -la, ou até mesmo provar um chá feito dela” (NELSON, 2012).

### **1.3 A Sinaliza o**

A sinaliza o de trilhas em ambientes naturais   de extrema importância e ainda pode levar conhecimento ao visitante, a sinaliza o por meio de placas   muito importante

na interpretação ambiental, principalmente em trilhas autoguiadas. As placas precisam ser claras, informativas, interessantes para os visitantes e contendo “ textos em vários idiomas, com perguntas abertas, encorajando os visitantes a pensar e solicitando que eles façam algo, por exemplo, “olhe para cima, para ver a copa de árvores” (NELSON, 2012).

Para o turismo brasileiro, foi desenvolvido um Guia Brasileiro de Sinalização Turística, que se destina a áreas públicas e privadas envolvidas com o turismo, com o objetivo de orientar os gestores a melhor forma de sinalizar uma localidade turística (EMBRATUR, 2001). Segundo o guia (p.10):

“A finalidade da sinalização é orientar os usuários, direcionando-os e auxiliando-os a atingir os destinos pretendidos. Dessa forma, para garantir sua homogeneidade e eficácia, é preciso que seja concebida e implantada de forma a assegurar a aplicação dos objetivos e princípios básicos:

a) Legalidade [...]; b) Padronização[...]; c) Visibilidade, legibilidade e segurança[...]; d) Suficiência[...]; e) Continuidade e coerência [...]; f) Atualidade e valorização[...]; g) Manutenção e conservação[...].

Em ambientes naturais a preocupação com a localização é ainda maior, visto que pode ser muito mais fácil se perder nesses ambientes. Outro guia desenvolvido para a sinalização é o “Sinalização de Trilhas: Importância e Eficiência” (MENEZES, 2015), que tem a função de guiar a implementação de sinalizações em ambientes naturais, propícios para o ecoturismo. O guia traz: “tipos de sinalização”, “como sinalizar”, entre outros.

#### **1.4 Implementação de Trilhas Interpretativas**

A preocupação na implantação de trilhas interpretativas é salientada por Guimarães (2003, p. 23 apud PAIVA; FRANÇA, 2007), no sentido de que:

A trilha interpretativa como um trajeto de curta distância (500 à 1.000 metros), onde buscamos otimizar a compreensão das características naturais e/ou construídas e culturais da sequência paisagística determinada pelo seu traçado [...], direcionadas à educação ambiental, ou [...], de tomada de consciência em relação ao meio ambiente (GUIMARÃES, 2003, p. 23 apud PAIVA, FRANÇA, 2007).

As características biofísicas e estruturais da trilha merecem um detalhamento, pois são importantes para o desenvolvimento de estudos e visitas na unidade. Prejuízos ao meio ambiente, como modificações nos aspectos topográficos, hídrico podem decorrer de trilhas mal estruturadas (COSTA, 2006). Há a necessidade de um planejamento eficaz pensando nas características do local e o público a quem se destina as trilhas, para que possam minimizar os impactos no ambiente e maximizar o aproveitamento para o aprendizado, tendo em vista a segurança dos visitantes.

Trilhas bem construídas e devidamente mantidas protegem o ambiente do impacto do uso, e ainda asseguram aos visitantes maior conforto, segurança e satisfação. (ANDRADE, 2003). Através desses aspectos é possível instrumentalizar trilhas para proporcionar ao visitante um contato prazeroso e que venha gerar conhecimento.

Em um breve histórico, é possível identificar as influências e o crescimento do ensino de ciências no Brasil que começou a ganhar força na época da implantação e expansão da pós-graduação, influenciado também por movimentos nos EUA e Inglaterra no pós-guerra (1950 e 1960). No Brasil, dos anos 1950 a 1970 foram identificadas várias reformas dentro do ensino de Ciências. Nas pós-graduações o começo dos anos 70 iniciou a expansão das discussões sobre esses temas, em simpósios e encontros. Eventos nas áreas de ensino de Química, Física e Biologia foram desenvolvidos com o intuito de divulgar as pesquisas realizadas e compartilhar experiências com diferentes profissionais das áreas (TEIXEIRA; NETO, 2006).

Os trabalhos na área de Ciências dão um salto no que diz respeito a teses e dissertações, especialmente a área de Biologia e contribuem para elevar esses números, porém é notório que trabalhos nessas áreas se concentram nas regiões Sul e Sudeste (TEIXEIRA; NETO, 2006) do país. Nesse levantamento sobre o ensino de Ciências e Biologia nas dissertações e teses, os autores relataram a existência de trabalhos discutindo questões relacionadas ao Ensino de Biologia nos níveis Fundamental, Médio e Superior; além de outros trabalhos investigando questões relacionadas ao Ensino de Biologia em processos e ambientes não escolarizados (museus, parques, zoológicos etc.).

A pesquisa em ambientes não escolarizados ou ambientes não formais se tornou ramo dentro o ensino de Ciências, encontrada em revistas e congressos da área. Tal ramo propõe desenvolver recursos e métodos de ensino em ambientes não-formais promovendo conhecimento. Segundo Trevisan e Forsberg (2014), aulas em ambientes externos à sala de aula são denominados como aula de campo, considerando que:

[...] pesquisas que envolvem aspectos pedagógicos e cognitivos sobre aulas de campo em Ciências/Biologia, tornam-se relevantes por duas questões centrais, primeiro, por se constituir de uma modalidade didática que surgiu da tradição ecológica na área de Biologia (GOODSON, 1997), importante para o ensino de Ciências/Biologia, pois proporciona um olhar crítico sobre a realidade associado a um ensino prazeroso e contextualizado, mesmo sendo negligenciado na maioria das escolas.

Em segundo, por considerar que a aula de campo possibilita ao educador adotar novos/outros procedimentos metodológicos e cognitivos, no qual intencionalmente possibilita a imersão do estudante a novas situações de aprendizagem, viabilizando a sensibilização e construção de uma postura que

convirja para um posicionamento crítico e de responsabilidade social frente às situações presenciadas. (TREVISAN; FORSBERG, 2014, p. 139).

Mesmo que as aulas de campo sejam de grande importância na formação dos estudantes, devem, sobretudo, promover a formação do senso crítico e não podem ficar apenas como fonte de dados e estratégia de ensino (TREVISAN; FORSBERG, 2014).

Para os autores as aulas de campo precisam passar pelas seguintes etapas:

“i) Idealização, momento que antecede a ida a campo. O professor seleciona o conteúdo a ser trabalhado e dialoga sobre o mesmo, podendo atuar com uma dinâmica de aprendizagem que possibilite a mobilização de ideias, vinculando o tema selecionado com o cotidiano do estudante. [...]

ii) Problematização, momento no campo, propício para se averiguar criticamente que implicações o conteúdo possui para a prática social, [...]. Dessa forma se começa a indagar sobre o que se está observando, logo o estudante deixa de ser um observador passivo e passa a ser investigativo, questionando suas certezas, levantando questões acerca das evidências, interrogando o cotidiano, o empírico e o conteúdo escolar, assim passam a compreender o conteúdo, não em si mesmo, mas em função das necessidades sociais, momento em que se inicia a tomada de consciência crítica, [...] O estudante é instigado a pensar, refletir, construir e conceituar, orientado também pelo roteiro de campo. [...]

iii) Compreensão, momento em que é buscado o exercício da dialética estabelecida entre teoria e prática. Os sujeitos aprendentes e o objeto de sua aprendizagem são postos em recíproca relação apoiada pela mediação do professor que estimula desenhos de compreensão, que para Wiske (2007) envolve operações mentais de explicar, interpretar, relacionar, comparar, criticar, julgar, analisar, deduzir, generalizar conceituar, incluindo as atividades experimentais. [...]

iv) Extrapolação, momento que se interliga com o primeiro, da idealização, pois aponta para novas curiosidades epistemológicas. Aqui ocorre a socialização dos saberes, os estudantes expõem os vários níveis de relações que conseguiram estabelecer com o conteúdo estudado, seu significado, bem como a generalização e a aplicação em outras situações que não as estudadas. (TREVISAN; FORSBERG, 2014, p. 143 e 144)

É perceptível que o uso de TIs tem potencial como espaço pedagógico para o desenvolvimento de aulas de campo, possibilitando que o professor consiga alcançar os quatro níveis almejados: a idealização, problematização, compreensão e extrapolação. Nesses espaços não-formais é possível ter um contato com o ambiente e proporcionar ao aluno um ambiente onde possa refletir sobre suas percepções, compreender sobre o assunto, bem como sua aplicação em diferentes pontos.

As trilhas interpretativas vêm sendo utilizadas para trabalhar educação ambiental em unidades de conservação, como novo meio de contato com a natureza, mas podem ser utilizadas em aulas de campo para o ensino acadêmico. Em trilhas interpretativas também se ressalta que é imprescindível o planejamento para que a interpretação possa ser eficiente e assim verdadeiramente levar o visitante a uma experiência educativa não-formal perante ao ambiente (PEREIRA, 2015)

Trilhas interpretativas voltadas para a educação ambiental estão sendo disseminadas em várias áreas de conservação (LEMES, 2004; SIQUEIRA, 2006; IKEMOTO, 2008; SANTOS et al. , 2012, VALENTI, 2012), porém poucos são os trabalhos que pretendem explorar temas e conceitos vinculados ao ensino regular, com aulas práticas voltadas para o ensino (ARAÚJO et. a.l, 2013). A partir das trilhas é possível realizar o levantamento dos pontos de atratividade e ligá-los aos conceitos trabalhados em sala de aula, transformando as trilhas interpretativas em ambientes que proporcionam a relação entre a teoria e a prática.

O planejamento da aula e o que será abordado são necessários para diminuir imprevistos que podem acontecer quando em ambientes externos. Vale enfatizar que o docente pode ainda lançar mão do uso de roteiros, fichas de campo, atividades práticas e até mesmo de pesquisa em trilhas interpretativas, estas podem enriquecer as aulas, tornando o aprendizado mais acessível e significativo para os alunos.

Nos últimos anos, a utilização de trilhas como recurso para o ensino de componentes curriculares do ensino de ciências tem aumentado significativamente, principalmente em UC. A seguir apresentamos uma contextualização sobre esses dois componentes curriculares.

### **1.5 Gestão Ambiental**

As questões ambientais se tornam a cada dia uma estratégia adotada pelas organizações, contribuindo para a melhoria contínua do desempenho ambiental. Nos últimos anos, uma condição para que isso acontecesse foi à cobrança pela sociedade na busca de ações, processos e produtos ambientalmente corretos, conduzindo a uma consciência ecológica com a adoção de práticas sustentáveis. Atualmente, a gestão ambiental é uma necessidade real para todas as organizações que buscam um equilíbrio com as suas atividades sobre o meio ambiente, pois em tudo que é desenvolvido há um potencial de geração de resíduos advindos de fatores, processos e interações (SILVA; MARQUES, 2018).

Como disciplina é recente nas grades das universidades, sendo utilizada como disciplina em cursos de graduação, como curso de nível superior, especialização e até mesmo como cursos de nível técnico no Brasil. Essa diversidade de cursos nos remete à crescente importância que a gestão tem tomado nos últimos anos. Segundo Barbieri (2004), isso se dá devido à urgente preocupação com a problemática ambiental, já que em

muitos cursos de graduação se oferece tal disciplina, geralmente denominada Gestão Ambiental ou Gestão Ambiental Empresarial.

Para Barbieri (2004), a disciplina com foco na gestão acaba unindo conhecimentos de diversas outras disciplinas para compor o entendimento do contexto do meio ambiente, porém segundo o autor, a problemática ambiental deveria ser tratada em todas as disciplinas.

Pelos conteúdos oferecidos por diferentes instituições de ensino, essa disciplina tem-se apresentado dentro da perspectiva multidisciplinar, recolhendo contribuições de disciplinas específicas, como economia do desenvolvimento, economia do meio ambiente, economia ecológica, direito ambiental, administração da produção, suprimentos, marketing, relações internacionais, comportamento organizacional, estratégia empresarial, contabilidade etc. Essa disciplina procura apresentar e discutir conceitos, propostas e instrumentos de gestão que incluam o meio ambiente em diferentes níveis decisórios da organização para responder a uma diversidade de demandas com respeito aos problemas ambientais, levando em conta os objetivos das organizações (BARBIERI, 2004, p. 940)

A Gestão Ambiental tem grande relevância para a conservação do meio ambiente e ganha cada vez mais destaque na tomada de decisão das organizações e no meio empresarial (TAUCHEN; BRANLI 2006; FERES; ANTUNES, 2007). Nas últimas décadas, do modelo tecnológico e econômico de desenvolvimento se mostra insustentável e está relacionada aos modos e costumes da sociedade global. No mundo dos negócios cresce a preocupação com as condutas de responsabilidade ambiental e social e esses são atualmente fatores determinantes para a sobrevivência das empresas e a perpetuidade de seus negócios (LEAL, 2009).

À relevância da Gestão Ambiental, acrescenta-se também na gestão das Unidades de Conservação, tomando por base aspectos ambientais e sociais para se manterem em consonância com que é previsto na lei que as regem (BRASIL, 2000; CASES, 2012). Em UCs, a gestão ressalta ainda a importância do conhecimento científico sobre a biodiversidade e manejo, importância do conhecimento tradicional e a educação ambiental (PADUA; CHIARAVALLI, 2012; PADUA, 2012; CASES et al, 2012).

No âmbito das instituições de ensino, os alunos, professores e técnicos envolvem-se em atividades de ensino, pesquisa e extensão, com potencial para o manuseio de produtos físicos, químicos e biológicos de distintos níveis de periculosidade para a própria saúde e para o ambiente (SILVA e MARQUES, 2018). Esses autores destacam que os institutos federais também apresentam aspectos e impactos ambientais relevantes

que precisam de ações preventivas e corretivas como subsídios para a consolidação de um sistema de gestão ambiental, fato este observado este no IFAM/CMC. É preciso fortalecer os Institutos Federais com princípios do desenvolvimento sustentável junto aos acadêmicos, docentes e funcionários, por intermédio de iniciativas voltadas à preservação do meio ambiente e em conformidade com a legislação ambiental, buscando a melhoria contínua, atendendo uma relação harmoniosa para o exercício das suas atividades sobre o meio ambiente na qual está inserido.

Portanto, os Institutos Federais constituem um espaço fundamental na construção dos caminhos com vista ao desenvolvimento local e regional. Para tanto, devem ir além da compreensão da educação profissional e tecnológica como mera instrumentalizadora de pessoas para o trabalho determinado por um mercado que impõe seus objetivos. É imprescindível situá-los como potencializadores de uma educação que possibilita ao indivíduo o desenvolvimento de sua capacidade de gerar conhecimentos a partir de uma prática interativa com a realidade. Ao mergulhar em sua própria realidade, esses sujeitos devem extrair e problematizar o conhecido, investigar o desconhecido para poder compreendê-lo e influenciar a trajetória dos destinos de seu lócus de forma a tornar-se credenciados a ter uma presença substantiva a favor do desenvolvimento local e regional (BRASIL, 2010).

Na formação em Gestão Ambiental, as dificuldades encontradas são que as instituições que a propõem em cursos de nível superior e/ou técnicos nem sempre se preocupam em como oferecê-la de forma contextualizada, utilizando apenas abordagem técnica e documental. Em cursos de graduação são ofertadas muitas vezes como disciplina optativa, com cunho empresarial, sem método estabelecido, colocando a prática em segundo plano.

Nesse processo, o uso de trilhas interpretativas voltadas para o ensino de Gestão Ambiental se mostra relevante para o processo de ensino e aprendizagem dos seus temas, com metodologias diferenciadas e eficientes, podendo causar um impacto positivo na formação dos estudantes.

Assim, o processo de ensino e aprendizado de Gestão Ambiental é de suma importância para a formação de cidadãos conscientes, pois corresponde a entender os fatores bióticos e abióticos do meio e as ações que podem ser tomadas para manutenção do equilíbrio e esse aprendizado é mais rico quando se tem contato com o objeto de

estudo. Cidadãos com conhecimentos sobre Gestão Ambiental podem proporcionar mudanças no ambiente onde vivem, por exemplo, quando forem professores.

Torna-se importante a adoção de princípios de gestão ambiental, já que quando incorporado à rotina de uma organização, proporciona assistência para que as instituições apresentem capacidade de inserir, em suas práticas, políticas, métodos e objetivos, visando o respeito ao meio ambiente por intermédio ao atendimento às normas legais, regulamentadoras, de realização de obras estratégicas e de negócios que ofereçam maior proteção ao meio ambiente (SILVA; MARQUES, 2018).

## **1.6 Ecologia da Amazônia**

O termo Ecologia surgiu pela primeira vez em 1866, por Ernst Haeckel, influenciado pelos estudos de Darwin. Após muito tempo, a ecologia passa a considerar diversos aspectos, como citado por TOWNSEND, BEGON e HARPER (2006) que considera o conceito “o estudo científico da distribuição e abundância de organismos e das interações que determinam a distribuição e abundância”. Atualmente, a ecologia vem sendo aplicada às mudanças que decorrem do descontrole no uso dos recursos naturais e como essas afetam as espécies e o equilíbrio no ambiente.

A importância dessa disciplina nas matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em Biologia surge da necessidade de conhecer o ambiente e as relações com os seres vivos. Alguns cursos desmembram a disciplina em duas ou mais (Ex. Ecologia e Ecologia da Amazônia/ Ecologia do Meio Ambiente Físico e Ecossistemas, Ecologia de Populações e Comunidades e Ecologia das Florestas Tropicais), visto sua relevância na formação do docente em Biologia. A Ecologia da Amazônia é uma disciplina mais específica do bioma amazônico, servindo para a percepção das peculiaridades da região e em vista da sua magnitude e biodiversidade.

Segundo Motokane e Trivelato (1999), no ensino Fundamental e Médio, muitas propostas surgiram para contemplar a Ecologia como um dos pontos prioritários nas aulas. Porém, ao se tratar sobre Trilhas Interpretativas este assunto é escasso. Dessa forma, para os autores é necessário:

Superar as barreiras e buscar estratégias para o ensino-aprendizagem em ecologia requer um grande esforço de pesquisa. Tal pesquisa deve atentar para o estudo de conceitos espontâneos em ecologia e ao mesmo tempo buscar soluções para que os alunos, realmente, façam as mudanças de ideias que são básicas para o entendimento da ecologia, de outras áreas correlatas e do próprio meio onde vive (MOTOKANE; TRIVELATO, 1999, p. 10).

Estudos com trilhas são desenvolvidos para trabalhar a educação ambiental, porém poucos trabalhos são desenvolvidos para trabalhar conceitos específicos dentro de uma disciplina, alguns estudos realizados, trazem o ensino-aprendizagem de Ecologia, mas em nível fundamental (COSTA, et. al, 2014).

Ministrar aulas na disciplina de Ecologia da Amazônia, estando dentro do bioma amazônico e aproveitando as oportunidades e acesso aos recursos naturais, por meio das trilhas interpretativas em UC na cidade de Manaus, parece ser uma maneira de enfatizar sua importância e desenvolver a compreensão dos discentes.

Tendo em vista o exposto até aqui, no capítulo a seguir, será abordado o percurso metodológico deste trabalho, mostrando o local escolhido, sujeitos da pesquisa, tipo de pesquisa, diagnósticos com alunos, intervenção com aulas teóricas, práticas de campo e prática de laboratório, verificação da aprendizagem e produto da pesquisa.

## **CAPÍTULO 2 – PERCURSO METODOLÓGICO**

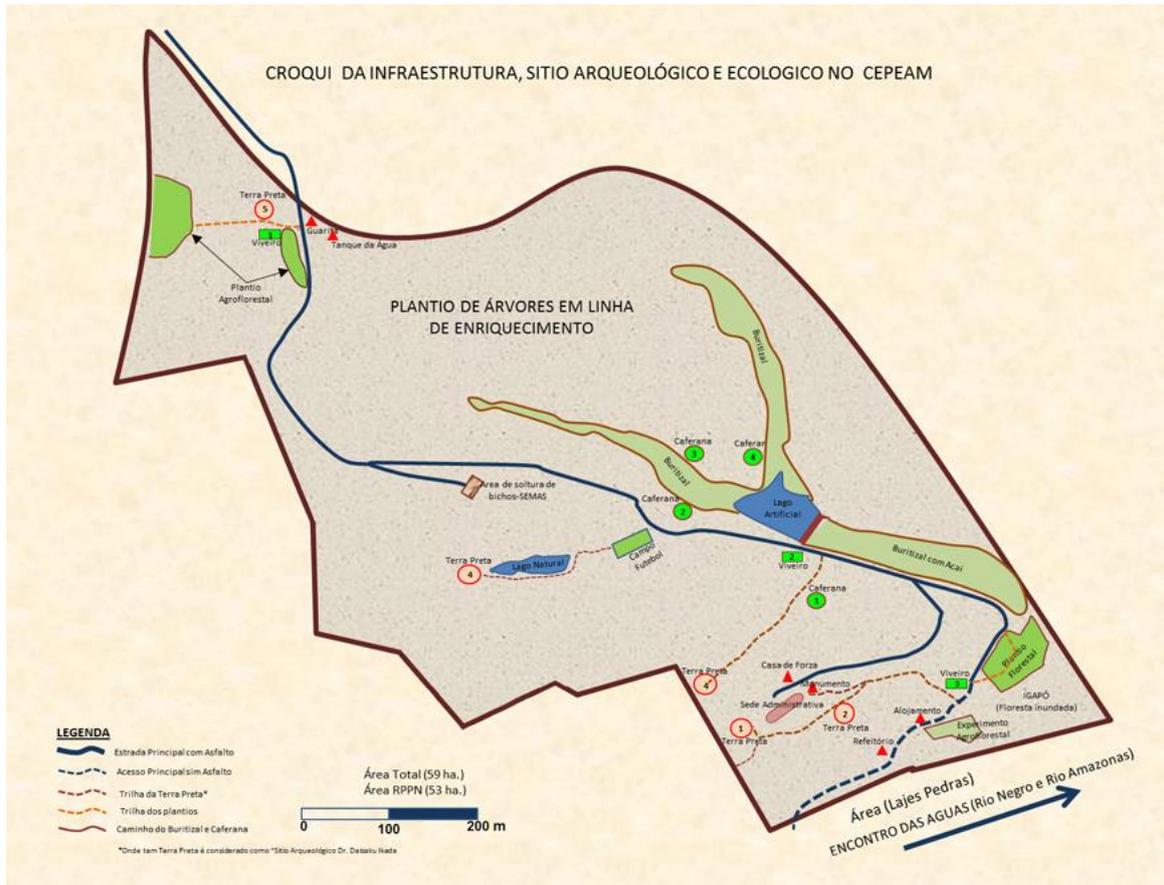
Neste capítulo, apresentamos as etapas da pesquisa, discorrendo sobre o local, os procedimentos adotados para o desenvolvimento das trilhas interpretativas e da intervenção realizada nas duas disciplinas, bem como os instrumentos utilizados para o caminho que traçamos.

### **2.1 RPPN Dr. Daisaku Ikeda/Soka**

Devido aos recursos naturais existentes na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Dr. Daisaku Ikeda /Soka e as diversas alternativas que o local apresenta para realização de programas com conteúdo educativos, este ambiente foi escolhido para a implementação de TI. O Centro de Pesquisas e Estudos Ambientais- CEPEAM/Soka possui importância ecológica e ambiental por se tratar de um fragmento florestal dentro da cidade de Manaus que passou por um processo de degradação e, atualmente, é um exemplo de área recuperada. Conta com marcos arqueológicos de grande relevância devido à presença de Terra Preta de Índio (TPI). A unidade tem 55 hectares (ha) e aproximadamente 18 trilhas utilizadas para coleta de sementes e monitoramento da área. Algumas trilhas têm potencial para se tornarem trilhas voltadas para o ensino, devido aos seus pontos de atratividade e acesso.

O CEPEAM pertence ao Instituto Soka (Figura 1), encontra-se no bairro Colônia Antônio Aleixo, pode ser acessado via terrestre e via aquática, por estar próximo ao rio Negro, é aberto a excursões e diversas atividades socioeducativas. É classificado como uma Reserva Particular do Patrimônio Natural, conforme a Lei nº 9.985, instituída pelo o SNUC (Sistema Nacional de Unidade de Conservação).

**Figura 1:** Estrutura e trilhas da RPPN



Fonte: CEPEAM/Soka, 2015

## 2.2 Sujeito da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram 31 alunos pertencentes ao 7º e 8º período do curso de Licenciatura em Biologia do IFAM. Este curso foi criado no ano de 2002 devido à necessidade de formar professores aptos a atuar no Ensino de Ciências e Biologia e comprometidos com a qualidade de ensino na Educação Básica e na melhoria da qualidade de vida do planeta (IFAM, 2016).

Estas disciplinas foram as escolhidas para o desenvolvimento da pesquisa, uma vez que os assuntos nelas abordados, tem maior aproveitamento quando ministrados em Trilhas Interpretativas em Unidade de Conservação sendo possível os alunos participem das aulas ativamente, visualizando de forma real os conceitos e características dos conteúdos ministrados.

## 2.3 Tipo de Pesquisa

A pesquisa é voltada para o ensino e será de natureza qualitativa, pois considera a existência de uma relação dinâmica entre mundo real e o sujeito (BOGDAN E BIKLEN, 1994). Tem característica de pesquisa descritiva, onde essa visa descrever as características de determinada população ou fenômeno, e faz uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática (GIL, 1991; DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008).

## 2.4 Etapas da pesquisa

Os passos adotados para o desenvolvimento desta pesquisa incluíram o planejamento, identificação e seleção das trilhas, instrumentos de coleta, intervenção, verificação da aprendizagem e instrumentalização das trilhas. A Figura 2 ilustra, de forma simples, as etapas da pesquisa.

Figura 2: Etapas da Pesquisa.



Fonte: Elaboração Própria, 2018

### 2.4.1 Planejamento

Foi realizada um levantamento bibliográfico acerca dos assuntos que englobam as disciplinas de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, assim como a análise de suas ementas, levando em consideração os recursos que são utilizados para o ensino a partir das trilhas interpretativas que a UC contém.

A análise das ementas possibilitou selecionar a abordagem que foi realizada ao

longo das trilhas. Na disciplina de Gestão Ambiental, o enfoque foi a função das unidades de conservação, o manejo de áreas degradadas, reflorestamento, a Lei de Políticas Nacional do Meio Ambiente e Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC. No caso da disciplina de Ecologia da Amazônia foram abordados aspectos do solo, vegetação, fauna, topografia e liteira.

## 2.4.2 Identificação, seleção e reconhecimento das trilhas para interpretação

Em cada trilha avaliou-se os indicadores de atratividade que foram utilizados para definir o tema das TI. Os indicadores de atratividade foram analisados levando em conta o valor qualitativo para aumentar a atratividade do local para os visitantes (GONZAGA; MARTINS, 2014).

A seleção e reconhecimento das trilhas foi feito com o auxílio do funcionário do CEPEAM. Conforme o conteúdo encontrado nas trilhas, foi fotografado e identificado o grau de dificuldade das trilhas, devido a possibilidade de alguns obstáculos naturais, levando em conta a acessibilidade, pois foram utilizadas por alunos de diferentes faixa etárias e necessidades. Posteriormente, foi elaborada as fichas de campo que foram utilizadas nas aulas de campo.

A Figura 3, mostra uma imagem via satélite da RPPN em destaque para as trilhas da reserva.

**Figura 3:** Mapa planta situação da RPPN Dr. Daisaku Ikeda



### 2.4.3 Caracterização biofísica da trilha interpretativa

A caracterização biofísica das TI foram realizadas para caracteriza-las em nível de dificuldade. Os níveis estipulados foram: Leve, Médio e Difícil. Estes níveis foram construídos com a análise do comprimento, declividade e solo da trilha. Os níveis servem para instruir o visitante que fará uso das TI, essa informação está contida nas placas situadas na entrada das trilhas.

Os parâmetros para medidas, foram adaptados de Ikemoto (2008), acrescentando-se apenas o parâmetro, nível do rio, devido as condições amazônicas de variação do pulso de inundação, que indireta e diretamente afetam as trilhas utilizadas na Unidade de Conservação.

As características biofísicas das trilhas foram verificadas por sensoriamento remoto e uso de um aparelho de posicionamento global (GPS), onde foram gerados mapas altimétricos contendo declividade, largura e comprimentos das trilhas, possibilitando a identificação das trilhas em nível de dificuldade (Figura 4, 5, 6, 7, 8 e 9). Os dados podem ser melhor visualizados na tabela 1.

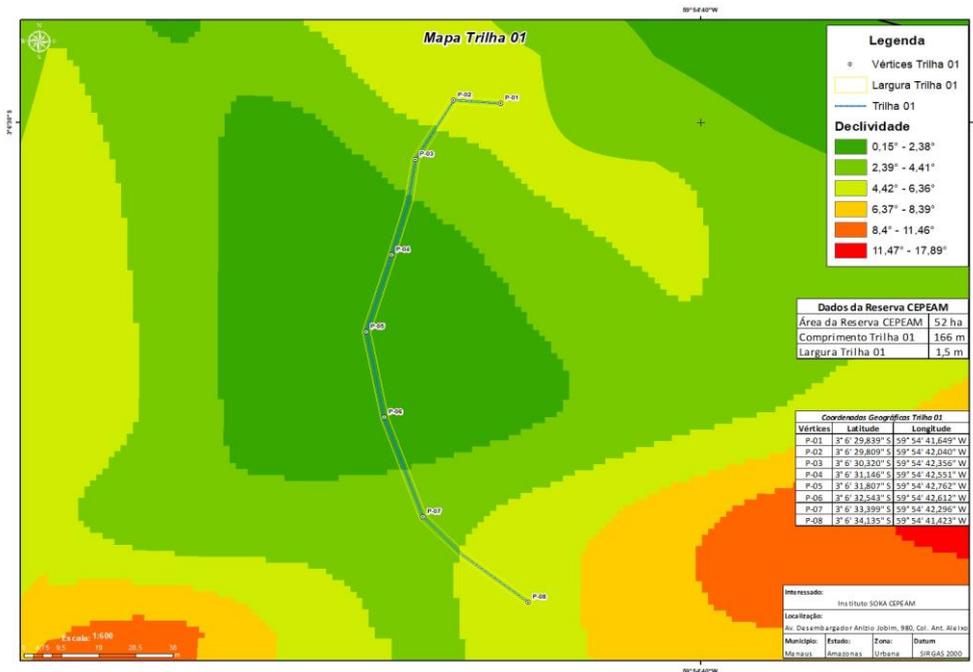
**Tabela 1:** Tabela com os dados referentes as trilhas na RPPN Dr. Daisaku Ikeda

Nº	Trilha	Comprimento	Largura	Tempo de caminhada	Nível de dificuldade
1	Trilha Entrada da Reserva	166 m	1,5 m	±05 min	Leve
2	Trilha Perfil Topográfico	760 m	1,5 m	±30 min	Difícil
3	Trilha Terra Preta de Índio	234 m	1,5 m	±10 min	Média
4	Trilha Vegetação de Palmeiras	367 m	1,5 m	±30 min	Difícil
5	Trilha Rocha, Solo e Falésia	428 m	1,5 m	±10 min	Leve
6	Trilha Encontro das Águas	109 m	1,5 m	±05 min	Leve

Fonte: Ozório, 2018

A Trilha Entrada da Reserva conta com 166 metros de comprimento, 1,5 metro de largura, possui pouca declividade, o que faz ser considerada uma trilha com grau de dificuldade leve.

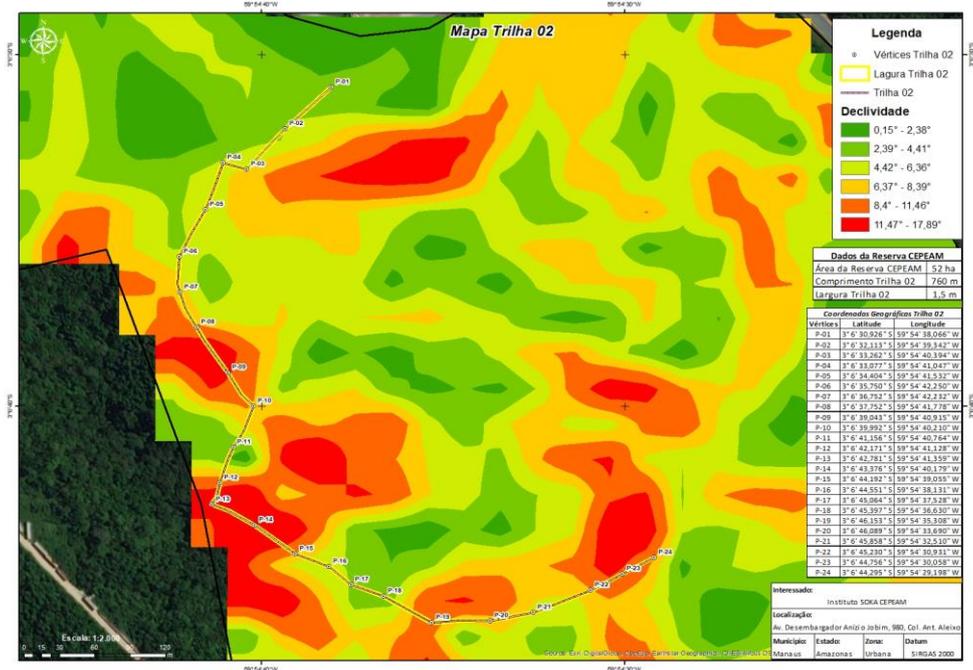
**Figura 4: Mapa Trilha Entrada da Reserva**



Fonte: Ozório, 2018

A Trilha Perfil Topográfico conta com 760 metros de comprimento, 1,5 metro de largura, possui grande declividade, demonstrando platô, vertente e baixio o que faz ser considerada uma trilha com grau de dificuldade difícil. Em dias de chuva ou após chuva intensa não é uma trilha recomendada, devido a probabilidade de solo escorregadio, podendo causar acidentes.

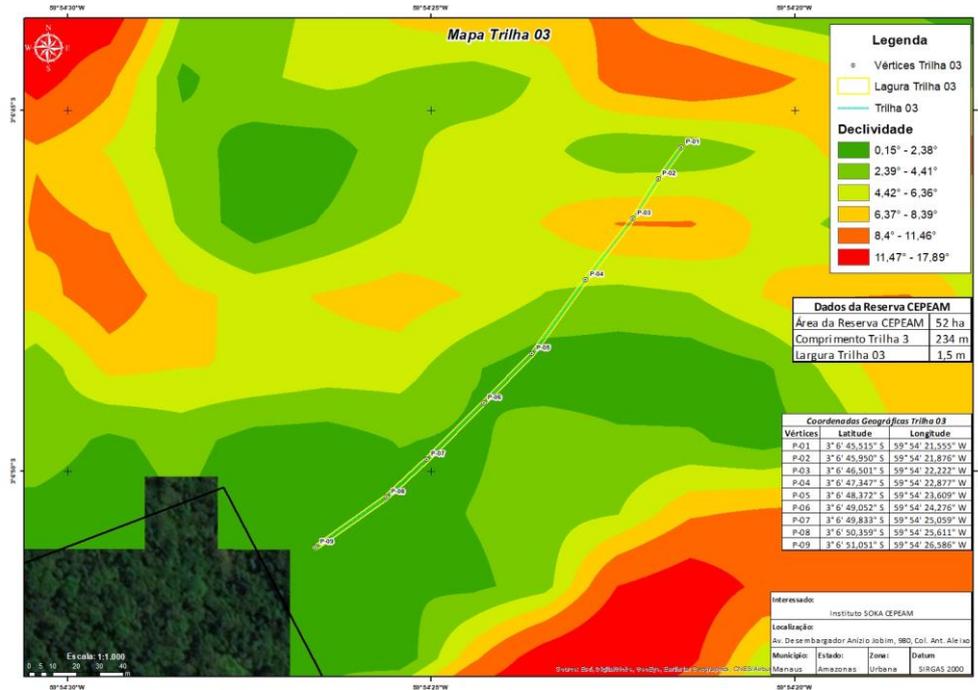
**Figura 5: Mapa Trilha Perfil Topográfico**



Fonte: Ozório, 2018

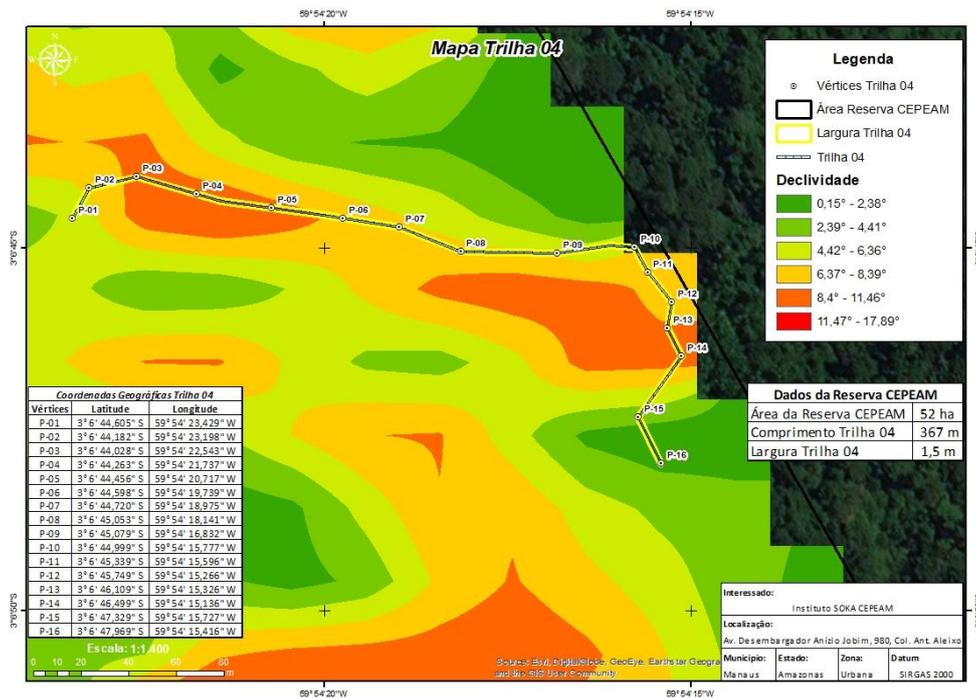
A Trilha Terra Preta de Índio conta com 234 metros de comprimento, 1,5 metro de largura, possui pouca declividade, o que faz ser considerada uma trilha com grau de dificuldade média.

**Figura 6:** Mapa Trilha Terra Preta de Índio



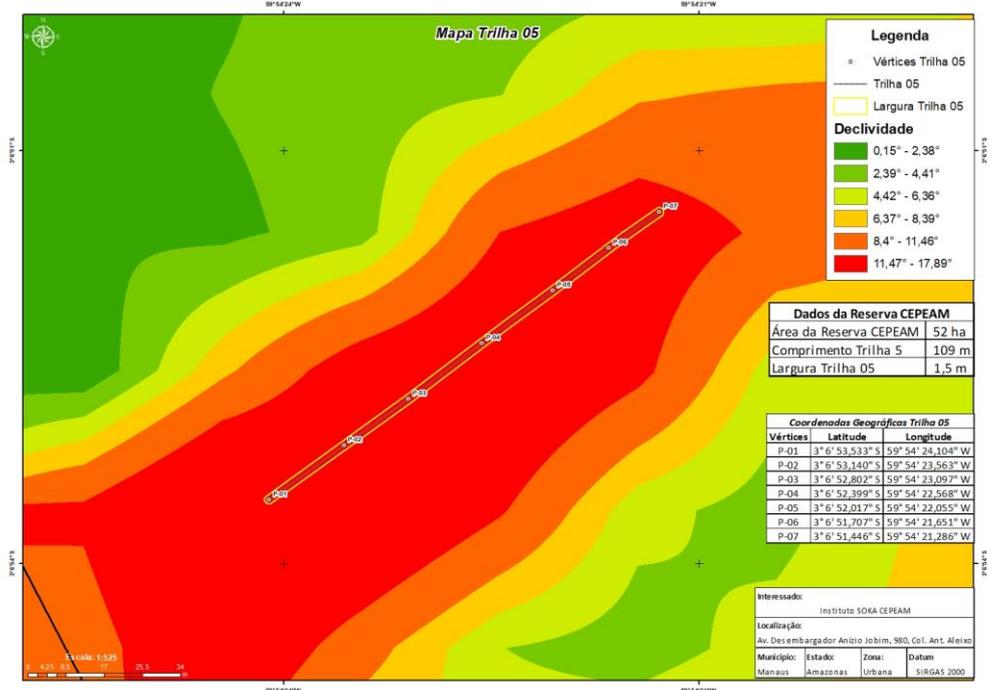
A Trilha Vegetação de Palmeiras conta com 367 metros de comprimento, 1,5 metro de largura, possui média declividade, porém em terreno alagadiço, sofrendo influencia indireta do Rio Negro o que faz ser considerada uma trilha com grau de dificuldade difícil.

**Figura 7: Mapa Trilha vegetação de palmeiras**



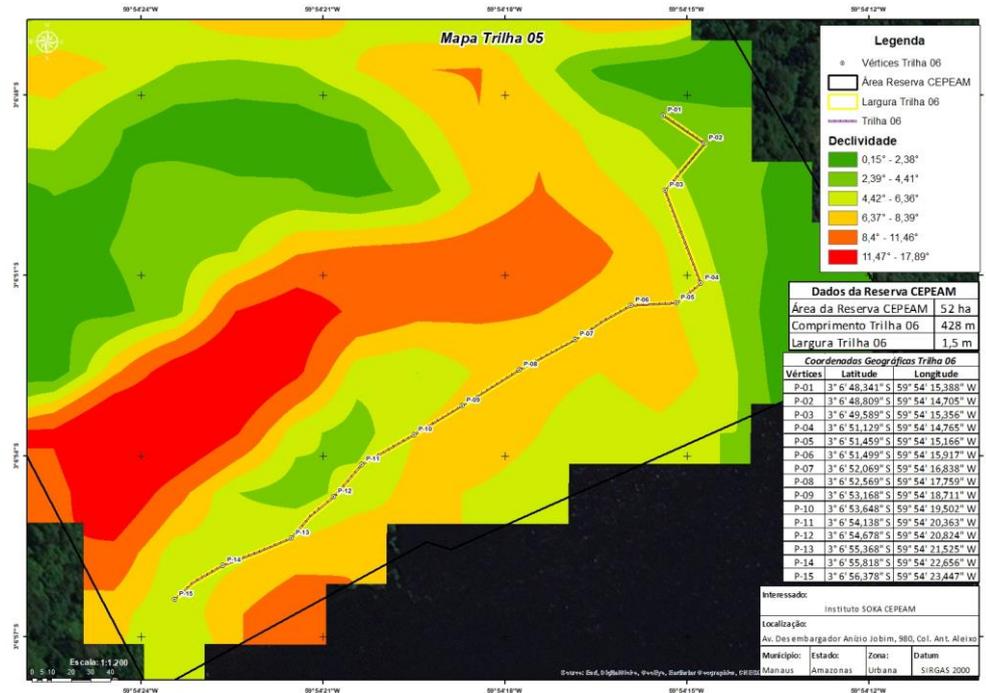
A Trilha Encontro das Águas conta com 109 metros de comprimento, 1,5 metro de largura, não possui declividade, apesar de estar em um local de altitude como demonstra o mapa da trilha destacada em vermelho. O grau de dificuldade desta trilha é leve.

**Figura 8: Mapa Trilha Encontro das Águas**



A Trilha Rocha, Solo e Falésia conta com 428 metros de comprimento, 1,5 metro de largura, não possui declividade, mas é afetada pela cheia do Rio Negro, impedindo que na época de cheia seja possível visualizar a formação rochosa. O grau de dificuldade desta trilha é leve.

**Figura 9:** Mapa Trilha Rocha, Solo e Falésia



Fonte: Ozório, 2018

## 2.5 Diagnóstico inicial

Questionário inicial (diagnóstico) foi utilizado para verificar o grau de conhecimento dos alunos quanto os conceitos das disciplinas e sobre TI. O levantamento desses dados possibilitou a confecção dos procedimentos intervencionistas.

## 2.6 Intervenção

A partir dos dados da etapa diagnóstica partimos para a intervenção que contou com aulas expositivas dialogadas, aulas práticas de campo, aula prática de laboratório e oficina pedagógica.

### 2.6.1 Aula expositiva dialogada

Foram desenvolvidas uma aula expositiva com duração de 4h para a disciplina de Gestão Ambiental e duas aulas com duração de 4h para a disciplina de Ecologia da Amazônia, como forma de abordar as temáticas que foram abordadas nas TI (vegetação,

solo, topografia) . As aulas foram ministradas em sala de aula no Instituto Federal do Amazonas - IFAM e teve por objetivo instruir os alunos sobre as características e conteúdos relacionados aos recursos encontrados nas trilhas interpretativas da UC<sup>1</sup>.

As aulas, prepararam os alunos para as aulas práticas de campo e para as triagens em laboratório, fornecendo o embasamento teórico necessário acerca destes assuntos. O Quadro 1 mostra o assunto abordado em cada aula expositiva dialogada

**Quadro 1.** Atividades desenvolvidas nas aulas expositivas de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia.

<b>GESTÃO AMBIENTAL</b>			
<b>Aula expositiva dialogada</b>	<b>Descrição da Atividade</b>	<b>Plano de aula</b>	<b>Avaliação da Atividade</b>
Lei Política Nacional do Meio Ambiente (LEI N 6.938) e Lei Sistema Nacional de Unidades de Conservação (LEI N 9.985)	Aula por meio de projetor de slides	<b>Apêndice C</b>	<b>Apêndice D</b>
<b>ECOLOGIA DA AMAZÔNIA</b>			
<b>Aula expositiva dialogada</b>	<b>Descrição da Atividade</b>	<b>Plano de aula</b>	<b>Avaliação da Atividade</b>
Ecosistemas amazônicos	Aula por meio de projetor de slides	<b>Apêndice K</b>	
Artrópodes de solo	Aula por meio de projetor de slides		

Fonte: Elaboração da autora, 2016.

<sup>1</sup> Apêndice C: Plano de aula expositiva-dialogada.

## 2.6.2 Aulas Práticas

As aulas práticas foram efetuadas como forma de potencializar o processo de ensino-aprendizagem de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia a partir das trilhas interpretativas. Além disso, foram realizadas coleta de solo, liteira com posterior triagem em laboratório para os alunos compreenderem melhor os conceitos, teorias e processos sobre as aulas desenvolvidas.

Os alunos receberam roteiros (Apêndice F), que foi utilizado para norteá-los durante as aulas práticas de campo. Para as aulas práticas de Gestão Ambiental, além do roteiro, foram utilizadas fichas de campo que permitiu aos alunos avaliarem as trilhas.

As aulas práticas foram realizadas tendo duração de 4 horas. Por conta de algumas aulas serem realizadas no contraturno, parte dos alunos não compareceram em todas as aulas. Para disciplina de Gestão Ambiental foram realizadas uma aula prática de campo e para Ecologia da Amazônia três aulas práticas de campo e uma aula prática de laboratório.

O Quadro 2 mostra as atividades que foram desenvolvidas em campo, a descrição destas atividades, os roteiros que irão nortear as aulas e as avaliações das atividades que serão desenvolvidas na disciplina de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia.

**Quadro 2.** Atividades que foram desenvolvidas nas aulas práticas de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia.

<b>GESTÃO AMBIENTAL</b>			
<b>Atividade de Campo</b>	<b>Descrição da Atividade</b>	<b>Roteiro Norteador</b>	<b>Avaliação da Atividade</b>
Gestão de UC, Reflorestamento e Recuperação de Áreas Degradadas, Importância da Gestão Ambiental e Conservação. Leis ambientais.	A aula de campo foi realizada através de uma caminhada em três trilhas. A primeira trilha objetivou demonstrar o a gestão eficiente de uma unidade de conservação. Na segunda trilha o objetivo foi evidenciar o processo de reflorestamento e recuperação de área degradada e a importância da gestão ambiental. A terceira trilha teve por objetivo a percepção do encontro das águas e sua beleza cênica, para ressaltar a preservação do local e possíveis degradações que podem ocorrer com a área se obras, como construção de porto das lajes ou construção de área de lazer, ocorram no local, a exemplo de outros empreendimentos que ocorreram na	<b>Apêndice F</b>	<b>Apêndice G, H, I</b>

	cidade de Manaus, relevando a percepção dos alunos.		
<b>Material complementar disponibilizado para os alunos de gestão ambiental-</b> <a href="https://sites.google.com/site/laiscassiabarreto/ensino/estagio-de-docencia">https://sites.google.com/site/laiscassiabarreto/ensino/estagio-de-docencia</a>			
<b>ECOLOGIA DA AMAZÔNIA</b>			
<b>Atividade de Campo</b>	<b>Descrição da Atividade</b>	<b>Roteiros Norteador</b>	<b>Avaliação da Atividade</b>
Topografia de Área de Terra-Firme (Platô, Vertente e Baixio)	Foram desenvolvidas a coleta e análise de liteira com a finalidade de desenvolver a compreensão da ciclagem de nutrientes nos solos amazônicos e a importância desse fenômeno para a manutenção da fertilidade do solo e biodiversidade da vegetação. Também foi realizada uma triagem de artrópodes de solo com o objetivo de explicar as funções dos diferentes grupos de artrópodes contemplando o conhecimento da funcionalidade das interações ecológicas que ocorrem no ambiente.	<b>Apêndice O</b>	<b>Apêndice O</b>
Rocha, Solo e Falésia	Foram realizadas coletas e análises de amostras de solo. Para essa aula foi demonstrado a formação rochosa Alter do Chão, o processo de intemperismo, além das falésias que ocorrem no local.	<b>Apêndice Q</b>	
Vegetação de Palmeiras	Foi realizada a caminhada na trilha vegetação de palmeiras para demonstrar a importância desse ecossistema para região amazônica	<b>Apêndice S</b>	

Fonte: Elaboração da autora, 2016.

O Quadro 3 mostra as atividades que foram desenvolvidas laboratório, a descrição destas atividades, o roteiro usado para avaliar a atividade em Ecologia da Amazônia.

**Quadro 3:** Atividade desenvolvida em laboratório.

<b>ECOLOGIA DA AMAZÔNIA</b>			
<b>Atividade de laboratório</b>	<b>Descrição da Atividade</b>	<b>Plano de aula</b>	<b>Avaliação da Atividade</b>

Triagem de liteira e artrópodes de solo	A aula foi realizada em laboratório sobre como proceder na triagem de liteira e na triagem e identificação de artrópodes de solo. Após a explicação os alunos foram divididos em grupos para a triagem e análise do material.		<b>Apêndice Q</b>
---	---	--	-------------------

Fonte: Elaboração da autora, 2016.

A última atividade realizada nas duas disciplinas foi a oficina de sinalização de trilhas interpretativas, que teve duração de 3h, dividida em duas etapas, aula expositiva por meio de slides e atividade prática de confecção das placas. O Quadro 4 mostra o que foi abordado na oficina pedagógica.

**Quadro 4.** Atividade desenvolvidas na oficina para Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia

<b>GESTÃO AMBIENTAL E ECOLOGIA DA AMAZÔNIA</b>			
<b>Atividade prática em sala de aula</b>	<b>Descrição da Atividade</b>	<b>Plano de aula</b>	<b>Avaliação da Atividade</b>
Oficina	A aula foi realizada em sala de aula, com o uso de slides para explicar sobre sinalização de trilhas interpretativas. Os alunos foram divididos em grupos para desenvolver placas interpretativas conforme a percepção que tiveram no ambiente da RPPN. Foram utilizados materiais de baixo custo para desenvolver a oficina.	<b>Apêndice U</b>	Análise das placas desenvolvidas em sala

## **2.7 Instrumentalização das trilhas interpretativas**

A partir da oficina de sinalização, os alunos construíram conceitos informativos de tudo o que foi vivenciado nas atividades práticas realizadas nas TIs conforme a percepção e explicações que tiveram no campo. A instrumentalização das TIs foi realizada com a participação direta dos alunos ao longo de todas as etapas da pesquisa.

A instrumentalização foi realizada por meio de placas, com o material impresso em PVC, e fixado com hastes de alumínio. As placas se localizam na entrada de cada trilha para maior entendimento dos alunos. A instalação contou com a colaboração da equipe de apoio da reserva Dr. Daisaku Ikeda.

Esse processo teve importância significativa para UC, pois as TIs instrumentalizadas são espaços pedagógicos para o ensino e aprendizado de GA e EAm.

## **2.8 Verificação da Aprendizagem**

A partir dos questionários (diagnóstico e final), fichas de campo, roteiros e placas produzidas na oficina pedagógica foi realizada a verificação da aprendizagem. As respostas dos instrumentos de coleta foram tabuladas nas diferentes etapas de pesquisa. O programa que utilizado para tabulação foi o Microsoft Office Excel 2016.

## **2.9 Perspectiva de análise**

Na pesquisa qualitativa, a análise baseia-se em interpretar e extrair significados dos dados coletados, procurando estabelecer relações com o problema pesquisado (SERRANO, 1998). Fundamentando a análise dos dados em Azevedo (2008), onde é dividida em três momentos:

- Organização dos dados da análise: etapa onde ocorreu a organização dos registros feitos, que passam pelos registros de observação, questionário, fichas de campo e roteiros e as percepções do pesquisador no decorrer do processo;
- Leitura atenta dos dados coletados, revendo os registros elaborados: levantamento com a intenção de extrair o sentido geral e das percepções do pesquisador; refletindo o que foi coletado com o problema da pesquisa.
- Análise empírico-interpretativa dos dados: para a análise empírica, fazendo o estudo dos dados coletados e para a interpretação dando significado por meio da percepção do próprio pesquisador e pautado pelo referencial teórico da pesquisa

## **2.10 Produto**

O produto tecnológico desenvolvido como resultado da pesquisa é o Guia de instrumentalização de trilhas interpretativas para o processo de ensino-aprendizagem (Figura 10). Integram o guia todos os passos para aulas expositivas, aulas práticas e oficina, com instruções para outros docentes desenvolverem aulas de campo de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia em UC a partir da utilização de trilhas interpretativas sinalizadas. Essas aulas contam com roteiros, fichas de campo e planos de aula. Além das aulas, o guia inclui conteúdos como a Interpretação Ambiental, Trilhas Interpretativas, Histórico da RRPN Dr. Daisaku Ikeda, primeiros passos para instrumentalizar por meio das placas.

**Figura 10:** Capa do produto tecnológico



**Fonte:** design gráfico Ramos, 2018

## **CAPÍTULO 3: RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Nesse capítulo iremos expor os resultados obtidos pela pesquisa a partir da abordagem de temáticas relacionadas a disciplinas de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia. Os resultados do percurso traçado na pesquisa são apresentados e discutidos nos pontos: diagnóstico, intervenção (aulas expositivas dialogadas, prática de campo e prática de laboratório) e verificação da aprendizagem.

### **3.1 Diagnóstico**

Na etapa diagnóstico, tratamos sobre as análises das respostas dos questionários iniciais respondidos pelos alunos. Devido a sua extensão o questionário inicial foi dividido em duas partes. O primeiro questionário contém as mesmas perguntas diferindo apenas as questões sobre as disciplinas. O segundo questionário contém perguntas específicas de cada disciplina sobre seus conteúdos.

#### **3.1.1 Gestão Ambiental**

Primeiramente, os alunos responderam (Figura 11) um questionário, que tinha o objetivo de averiguar o conhecimento sobre a temática trabalhada e a metodologia esperada pelos alunos no desenvolvimento das aulas. Baseado nos resultados obtidos nos questionários foi realizado o planejamento e originados os planos de aula. Esse questionário continha 11 questões e foi aplicado a 11 alunos que compunham a turma.

**Figura 11:** Alunos respondendo o questionário inicial

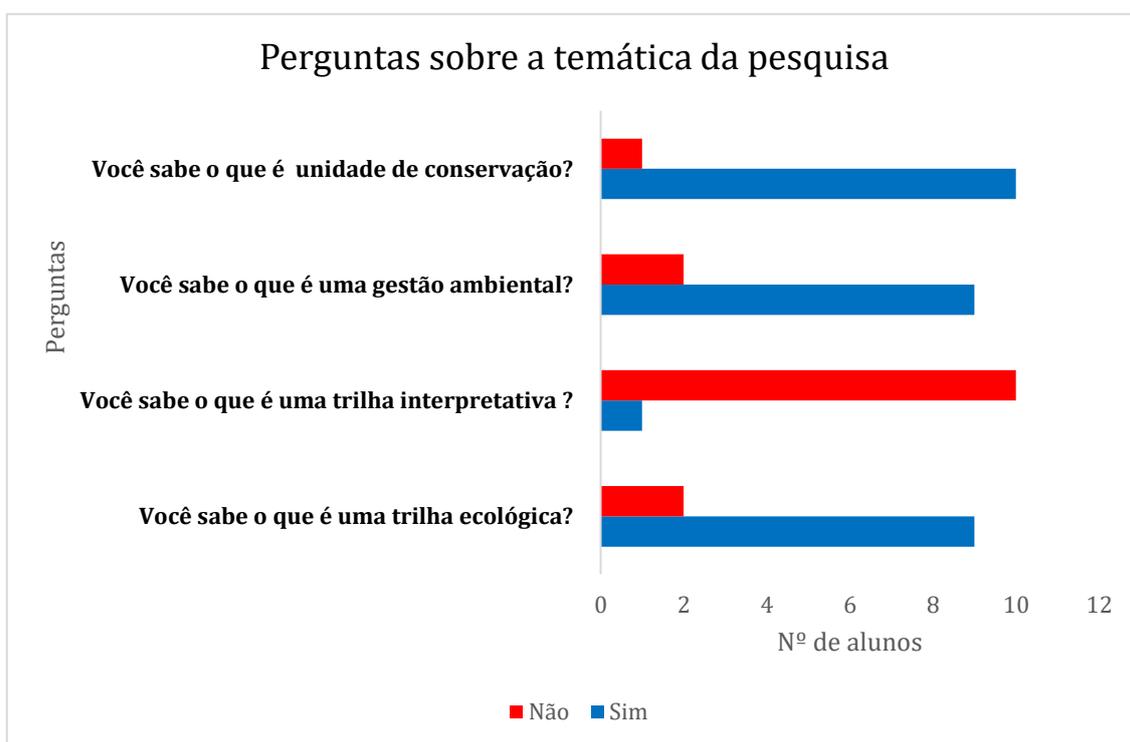


**Fonte:** acervo da pesquisa, 2016

- **Compreensão da temática**

O questionário inicia com quatro perguntas sobre a temática da pesquisa e sobre a disciplina. Como é possível visualizar no Gráfico 1, 9 (82%) dos alunos sabem conceituar o que é uma trilha ecológica (TE), porém apenas 2 (18%) dos alunos sabe o que é uma trilha interpretativa (TI). Esse fato pode ser atribuído à disseminação das trilhas ecológicas em locais turísticos e o contato com a natureza (COSTA et al., 2008; EISENLOHR et al. 2013), bem como o termo “ecológica (o)” que nos remete automaticamente a ambientes ou ações voltadas para natureza, pois carrega com ele um conteúdo intrínseco, como nas palavras ecoturismo, produtos ecologicamente corretos, eco-friendly, entre outros. O termo “interpretativa” pode não ser identificado pelo aluno, pois é um termo menos divulgado em trabalhos da área, por conter um cunho de interpretação ambiental e estar ligado a transmissão de conhecimento ao visitante onde são implantadas as trilhas interpretativas.

**Gráfico1:** Repostas dos alunos da compreensão dos conceitos de TE, TI, Gestão Ambiental e UC.



**Fonte:** Questionário diagnóstico aplicado a turma de gestão ambiental. 2016.

Outras perguntas respondidas pelos alunos contidas no Gráfico1, são sobre o que são Unidades de Conservação, onde 10 (91%) dos alunos relataram saber o que são, conceituando normalmente como espaços protegidos onde são conservados os aspectos

naturais (Quadro 5). A partir das respostas é possível reconhecer que os alunos tem consciência do que são as UCs e apesar de não citarem a lei que as rege (SNUC), alguns deles compreendem que as mesmas estão previstas em legislação e são geridas por órgãos federais ou estaduais.

**Quadro 5:** Respostas dos alunos sobre Unidade de Conservação

<b>Alunos</b>	<b>Você sabe o é Unidade de Conservação?</b>
A1	É uma área protegida, onde seus recursos não são usados ou são usados com cautela
A2	É um local separado por área pelo governo federal ou do próprio estado para preservar o meio ambiente
A3	São locais onde existe a preservação do ecossistema da região
A4	São áreas/locais que mantém a integridade do ecossistema e que são protegidas pela legislação ambiental

Fonte: Questionário diagnóstico aplicado a turma de Gestão Ambiental. 2016

Segundo Silva (2013), “as UCs são áreas que possuem como objetivo básico a preservação da natureza, [...] estão inseridas em um contexto amplo e diverso de âmbito ecológico, social, político e econômico”. Por ter sido criado em 2000, o SNUC, completa 18 anos e apesar de os alunos e a sociedade em geral, possuir algum conhecimento do que são as UC’s, estas ainda sofrem com as pressões antrópicas, falta de fiscalização (ou de recursos para tal) e com o descaso do poder público. Continuando com as ideias da autora, que ressalta o desenvolvimento do SNUC como avanço na Gestão Ambiental feita no Brasil:

Mesmo sendo considerada como política de proteção de espaços patrimoniais mais eficientes, a criação de UCs encontra diversos obstáculos para sua efetivação. Entretanto, a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) é um grande avanço na evolução da Gestão Ambiental brasileira (DA SILVA, 2013, p. 5).

Por serem consideradas um avanço na GA brasileira, as UCs e as leis sobre o meio ambiente são utilizadas na presente pesquisa, que visa trabalhar os conceitos da disciplina de GA numa visão crítica, fazendo uso desses espaços como fonte de aprofundamento na problemática ambiental.

Continuando o Gráfico 1, os alunos foram questionados sobre o conceito de GA, onde 9 (82%) alunos disseram saber o que significa. Fato relevante, pois a GA envolve conceitos e normas que precisam ser levadas em consideração nas tomadas de decisão de governantes e ainda no desenvolvimento de práticas preocupadas com o meio socioambiental, não apenas com o meio natural, como enfatizado por Barbieri (2004).

A discussão sobre as temáticas relacionadas a GA são de grande importância pois contribui para que os alunos e professores possam ressignificar esses conteúdos de forma contextualizada em TI.

É bem verdade que a Gestão Ambiental é de extrema relevância, esta deve ser trabalhada em conjunto com a educação ambiental. Segundo Barbieri (2004, p. 937-938).

Disciplina pode ser entendida como um conjunto de conhecimentos organizados para efeito de estudo ou aprendizado. Ou um conjunto de conhecimentos de um campo ou área de conhecimento, organizado em torno de conteúdos e métodos próprios para efeito de aprendizagem e pesquisa.

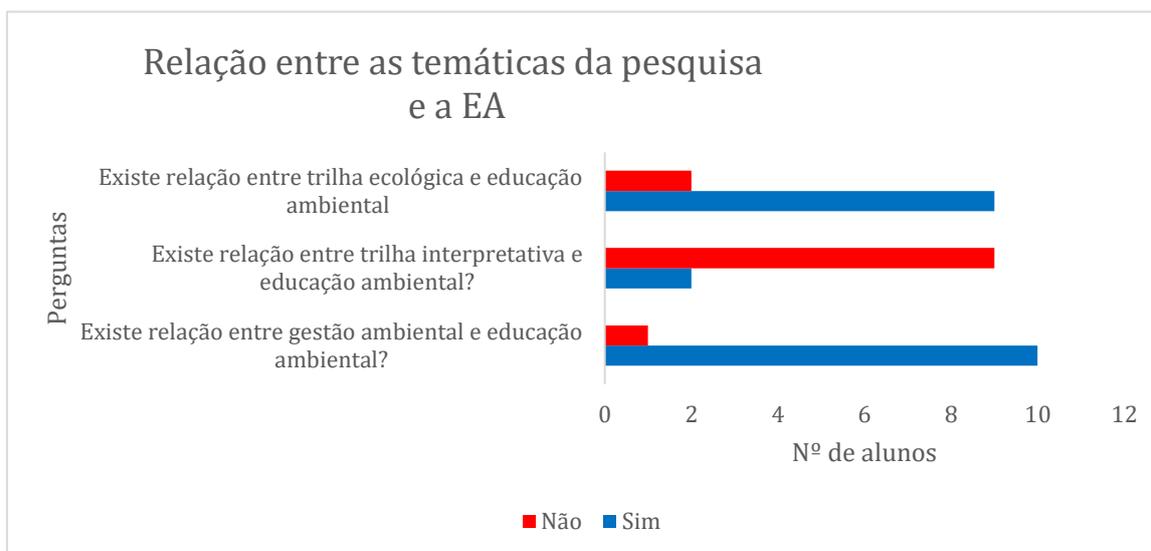
Como não pretendemos apenas uma compreensão de conceitos, utilizamos as trilhas interpretativas e a educação ambiental, bem como a percepção dos alunos, para que o aluno possa chegar a etapa de “extrapolação” dos seus conhecimentos no decorrer da pesquisa (TREVISAN; SILVA-FORSBERG, 2014).

Segundo Barbieri (2004) um desafio da Educação Ambiental (EA) é a necessidade de superar um ensino centrado em disciplinas, e ser trabalhada de forma “inter, multi e transdisciplinar, continuada e centrada em problemas específicos tanto globais quanto locais, a partir de uma visão integrada das questões socioambientais”.

- **Relação da temática com a Educação Ambiental (EA)**

As perguntas feitas na continuação do questionário (Gráfico 2) foram realizadas para verificar se os alunos identificam uma relação entre a temática da disciplina e a EA. Os alunos foram questionados se “Existe relação entre Gestão Ambiental e Educação Ambiental?”, onde 9 (82%) dos alunos relatam haver essa relação.

**Gráfico 2:** Respostas dos alunos a existência de relação entre “TE e EA”, “TI e EA” e entre “Gestão



Ambiental e EA”.

Fonte: Questionário diagnóstico aplicado a turma de Gestão Ambiental, 2016

Ainda no Gráfico 2, a partir da pergunta: “Existe relação entre trilha interpretativa e educação ambiental”, observa-se apenas 2 (18%) dos alunos revelaram ver relação, isso se deve ao fato deles não saberem o que são trilhas interpretativas. Conclusão vinda pois 9 (82%) dos alunos enxergam relação entre trilha ecológica e educação ambiental, pois, trilha ecológica é um termo mais utilizado e conhecido.

As respostas dos alunos a pergunta sobre a relação que ocorrem entre as TEs e a EA é apresentada no Quadro 6. Com essas respostas é possível observar que mesmo os alunos assinalando que existe relação entre TE e EA, nem todos tem uma opinião formulada sobre o assunto, por vezes ficando no senso comum.

**Quadro 6:** Alguns relatos sobre relação entre trilhas ecológicas e EA

<b>Existe relação entre trilhas ecológicas e EA?</b>	
<b>Alunos (A)</b>	<b>Respostas dos alunos</b>
A3	“Quando se faz uma trilha ecológica, respeita-se as leis do ambiente. Preserva-se a fauna e a flora da área. Mantem-se as relações no ecossistema, sem alterá-lo. Importância econômica, social e histórica do local”
A4	“Conhecer o ambiente. Organizar exatamente o que se pretende estudar, observar diversas plantas e animais”

A5	“Conscientização. Preservação. Sustentabilidades. Preservação dos animais ameaçados. Trabalho sustentável”
----	--

**Fonte:** Questionário diagnóstico aplicado a turma de Gestão Ambiental, 2016

Sobre a relação entre TI e EA, os números no Gráfico 2, demonstram que os alunos não conhecem o significado de TI. E a relação entre GA e EA 10 (91%) alunos relataram haver relação, as respostas dos alunos estão no Quadro 7.

**Quadro 7:** Respostas de alguns alunos sobre a importância da Gestão Ambiental para EA

Alunos (A)	Se você assinalou sim, então qual é a importância da Gestão Ambiental para a EA?
A1	“Conhecer meios de utilizar os recursos de forma sustentável. Mitigar os impactos ambientais. Utilização de alguns recursos naturais que não causem tantos danos ao M.A, EX: energia solar”
A2	“Preservar o meio ambiente. Utilizar os recursos naturais de forma correta. Manejo sustentável. Reuso de matérias. Reciclagem.”
A3	“É um componente curricular que gera noções e técnicas de preservação. Causa nos estudantes uma concepção ambiental. Ensina meios de gerir adequadamente os recursos ambientais.”
A4	“Como gerir os recursos naturais. Alternativas de usos dos recursos naturais.”
A5	“Educar para o uso sustentável do meio ambiente.”
A6	“Preservação ambiental. Conhecimento sobre educação ambiental.”
A7	“Maior conhecimento sobre o ambiente. Modos de produção ou reciclagem. Sustentabilidade ”
A8	“Para se ter educação ambiental tem que ter conhecimento de gestão. Intertextualização dos temas.”
A9	“Conhecimento teórico sobre o ambiente em que vivemos. Conhecimento da legislação ambiental. Entenda a importância dos recursos naturais em nossas vidas. Desenvolvimento sustentável.”

**Fonte:** Questionário diagnóstico aplicado a turma de gestão ambiental, 2016.

A EA deve ser trabalhada também na disciplina de GA da licenciatura em biologia, pois os alunos serão futuros docentes que poderão disseminar esse conhecimento para seus alunos em parceria com as disciplinas ministradas.

Contudo, os temas da EA que, por vezes permeiam o ensino de biologia, acabam por vezes sendo confundida como obrigação de serem um conteúdo trabalhado apenas no ensino de ciências e biologia. Porém, justamente por haver uma relação intrínseca entre EA e GA (disciplina que está na matriz curricular de outros cursos de nível superior), ela deve ser desenvolvida em vários cursos, entre eles o de administração, já que os egressos

serão responsáveis por empresas que necessitam de reflexões sobre o meio ambiente bem como lembrar conceitos e normas aprendidos na GA (BARBIERI, 2004).

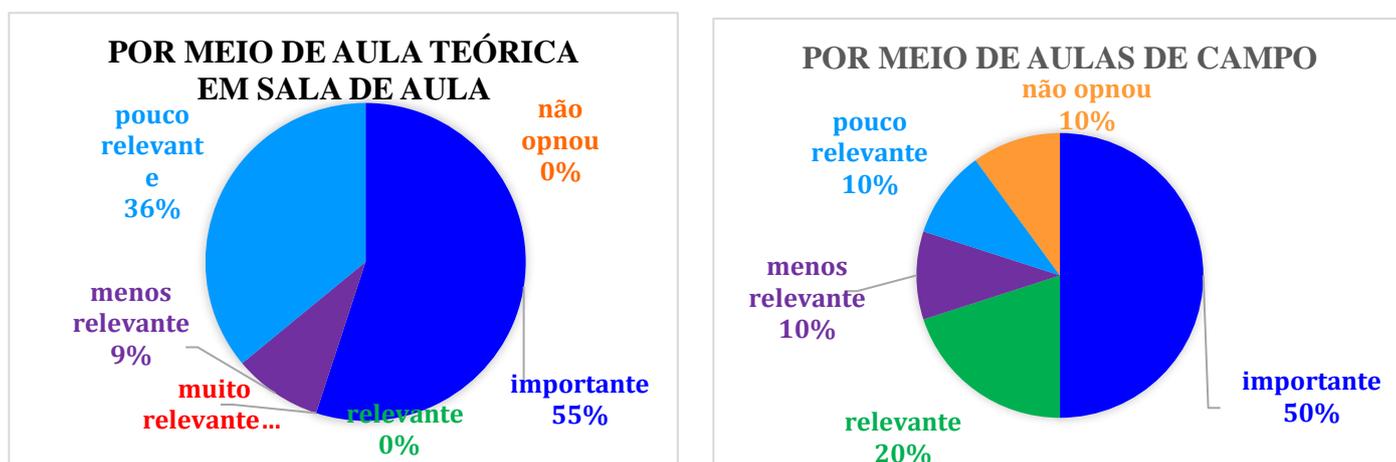
- **Metodologia utilizada nas aulas**

Os alunos foram questionados quanto os métodos que gostariam que o professor abordasse os temas da disciplina. Foram selecionados estratégias e recurso didáticos para que os alunos enumerassem em ordem crescente de interesse, quais desses achavam mais proveitosos como método. Nesse item, houve um equilíbrio entre os alunos (Gráfico 3), os 11 (100%) alunos marcaram todos os métodos, porém com umas variações entre suas preferências.

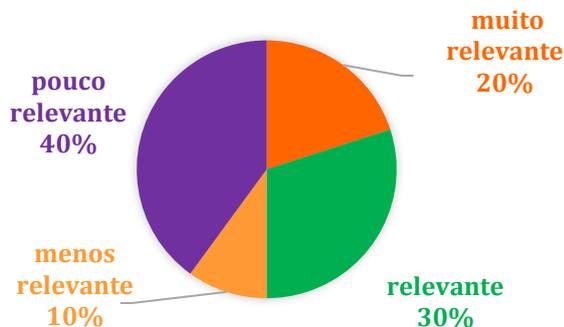
No Gráfico 3, um (9%) aluno marcou ter preferência por todas os tipos de atividades de maneira igual, dos demais 5 (45%) alunos colocaram em ordem de prioridade as aulas teóricas como primeira opção e outros 5 (45%) descreveram que suas preferencias são ter aulas de campo.

Segundo Pinto e Pagnez (2007), “os discentes não apreciam aulas do tipo convencional, onde seu papel é passivo e sua participação é apenas de ouvidores, os alunos preferem aulas participativas (ou expositiva dialogada) e teórico-prática”. Apesar do equilíbrio ente aulas teóricas e práticas, acreditamos que 45% dos alunos preferem aulas teórica como primeira opção, porque dessa forma pode ter uma base dos conteúdos. Esse fato não exclui outras maneiras de aprendizagem e diversificação do ensino. O resultado também pode estar vinculado fato do costume com a utilização desse tipo de aula, devido as influencias na sua formação. Contrário ao encontrado na pesquisa, Hoernig e Pereira (2011) descrevem em seu estudo que 72 % dos alunos têm preferência por começar a aula pela aula prática.

**Gráfico 3:** Estratégias e recursos didáticos desejados pelos alunos para o desenvolvimento da aula



### POR MEIO DE PALESTRAS COM PROFISSIONAIS DA ÁREA



### POR MEIO DE EXPERIMENTAIS EM LABORATÓRIO



### POR MEIO DE VÍDEOS



### POR MEIO DE ATIVIDADES LÚDICAS



Fonte: Questionário diagnóstico aplicado a turma de gestão ambiental. 2016.

- Segundo questionário diagnóstico- Continuação

O segundo questionário (Apêndice B) que foi aplicado aos alunos, continha questões sobre as experiências dos alunos em UCs e em trilhas em UCs e questões mais específicas sobre os assuntos abordados na disciplina de gestão ambiental. Foi perguntado aos alunos se “conhece alguma UC na cidade de Manaus?” (Gráfico 4), onde 9 (75%) alunos responderam conhecer UCs em Manaus, e 2 alunos (25%) relataram não conhecer.

**Gráfico4:** Respostas dos alunos sobre UCs em Manaus;



**Gráfico5:** Respostas sobre o uso de trilhas em UCs

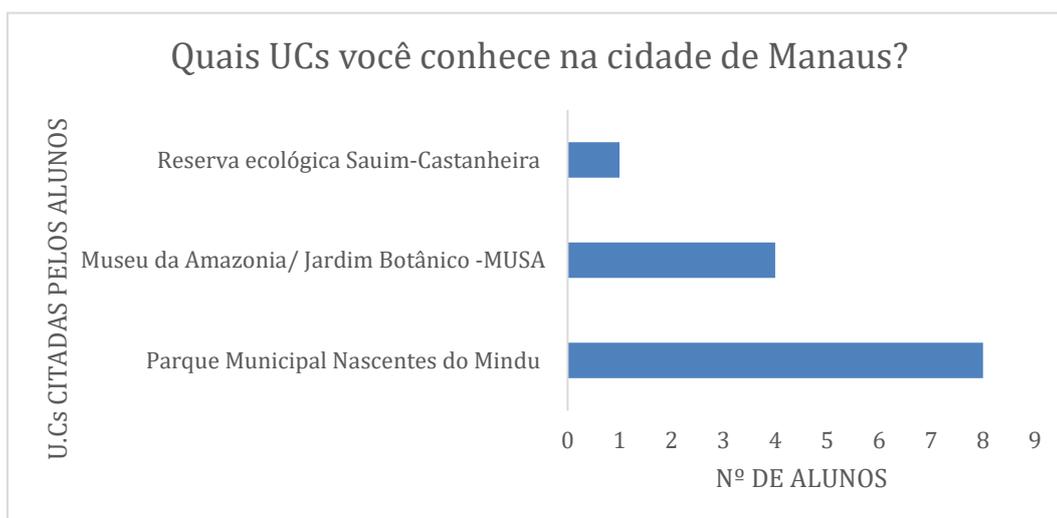


**Fonte:** Questionário diagnóstico aplicado a turma de gestão ambiental, 2016.

Outra pergunta do questionário (Gráfico 5) é se já fizeram “uso de trilhas nessas unidades?”, onde 5 (45%) dos alunos relataram ter tido contato com trilhas nesses ambientes, os demais 6 (55 %) alunos relataram que não usaram trilhas em UCs.

Pedimos que os alunos respondessem quais UCs que conhecem em Manaus. Nas respostas apareceram apenas três unidades (Gráfico 6), a Reserva ecológica Sauim-Castanheira, e a Reserva Florestal Adolfo Ducke (onde se encontra o Museu da Amazônia e o Jardim Botânico -MUSA) e o Parque Municipal Nascentes do Mindu (PMNM). Dentre as UCs que foram relatadas. O Parque Municipal Nascentes do Mindu foi citado por 8 alunos, sendo o mais citado. Isso se deve ao fato, de na disciplina ter ocorrido uma excursão para esse ambiente, sendo esta com outra finalidade (para trabalhar normas regulamentadores e qualidade de água). Esse resultado nos faz crer que os alunos têm pouco ou nenhum contato com estes locais, que são importantes para a formação, principalmente de docentes em biologia.

**Gráfico 6:** Resposta dos alunos sobre quais UC's conhecem em Manaus.



Fonte: Questionário diagnóstico aplicado a turma de gestão ambiental. 2016.

UCs podem ser consideradas como espaços ricos para se desenvolver aulas de campo. Desse modo podem funcionar como “laboratórios a céu aberto”, como citado por Alcântara e Fachín-Terán (2010), que dizem que os ambientes não-formais de ensino. São uma rica fonte de aprendizado, pois possuem elementos que podem ser percebidos como recursos mediadores para o ensino, dentro de um ecossistema de grande biodiversidade como a floresta amazônica.

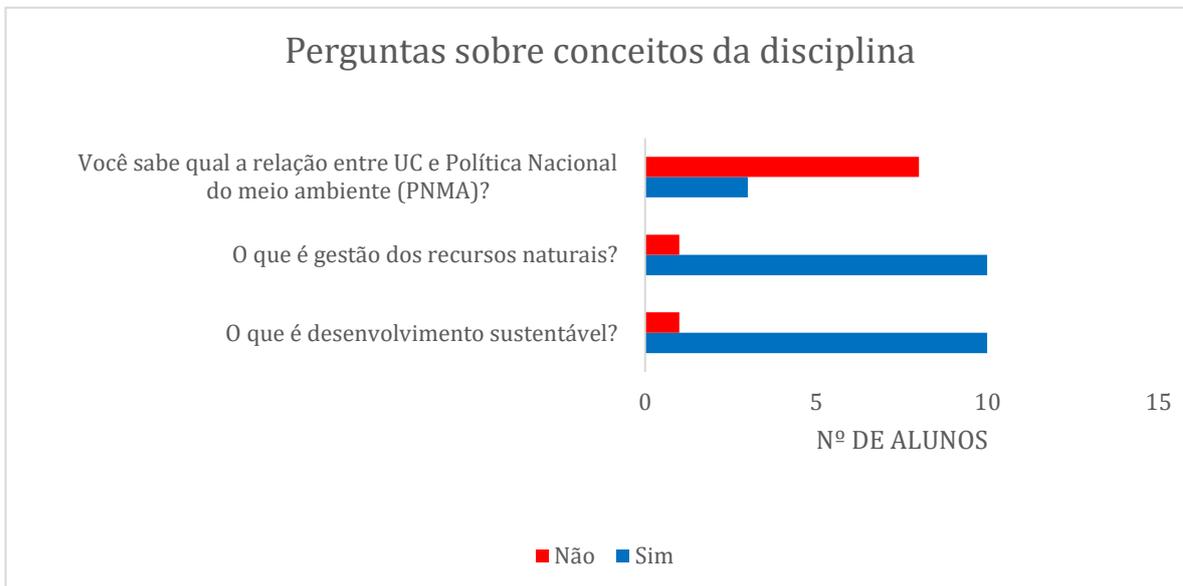
Na análise das respostas, o fato de os alunos não terem contato com UCs pode estar relacionado com a forma que as aulas são desenvolvidas em outras disciplinas, como o fato de não acontecerem excursões para ambientes como UCs. Para Veiga e Filho (2013), uma instituição de ensino superior, apesar de ser considerada uma instituição de educação formal, deve ser um agente da educação informal e não formal.

Soluções para que haja mais excursões, aulas de campo e trabalhos desenvolvidos em UCs são o vínculo entre as instituições de ensino e esses ambientes, que tem mostrado ser de grande valia, como em experiências mostradas por Veiga e Filho (2013) revelando ser “ampla e enriquecedora a parceria desses locais”.

Em questões mais específicas do questionário foram realizadas perguntas como “O que é desenvolvimento sustentável?”, “O que é gestão dos recursos naturais?”, “Você sabe qual a relação entre UC e Política Nacional do meio ambiente (PNMA)?”. Nota-se a partir do Gráfico 7 que 10 (91%) dos alunos tiveram uma resposta satisfatória em relação aos conceitos de desenvolvimento sustentável e gestão dos recursos naturais. Porém o resultado não é o mesmo quando perguntados sobre a relação entre UC e Política

Nacional do Meio Ambiente (PNMA), onde apenas 3 (27%) dos alunos soube responder saber qual a relação, conceituando de maneira regular.

**Gráfico7:** Repostas dos alunos sobre a relação entre “UC e a Lei PNMA”, e se sabem conceituar Gestão de recursos naturais e desenvolvimento sustentável.



Fonte: Questionário diagnóstico aplicado a turma de gestão ambiental, 2016

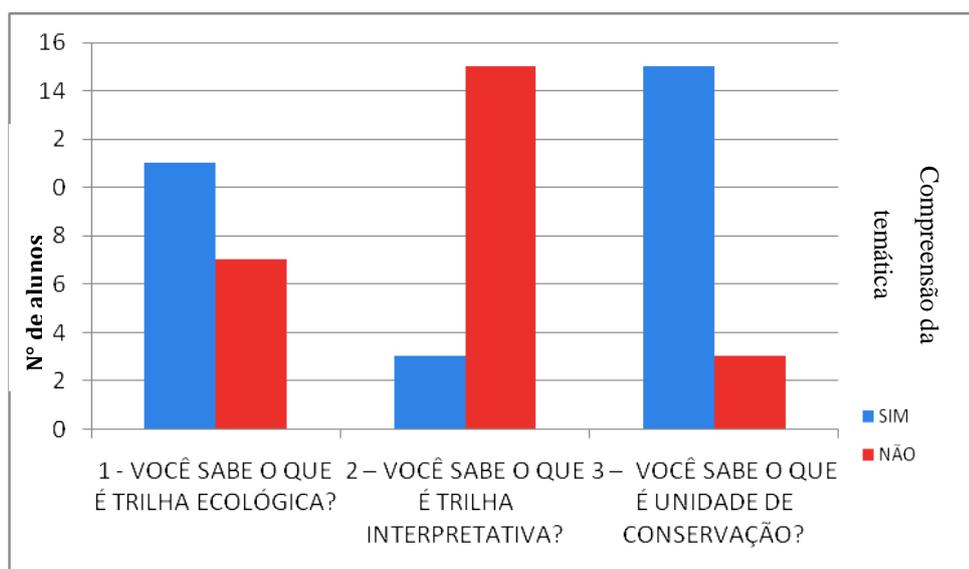
### 3.1.2 Ecologia da Amazônia

Inicialmente a turma foi formada por 16 alunos aos quais foram aplicados o questionário inicial (Apêndice L) com o objetivo de averiguar o conhecimento sobre a temática trabalhada e a metodologia esperada pelos alunos no desenvolvimento das aulas.

- **Compreensão da temática**

O questionário diagnóstico contém nove perguntas, sendo 3 sobre a temática do trabalho (Gráfico 8), onde é possível observar o conhecimento sobre TEs, TIs e sobre UC. Ao analisar o Gráfico 1, verificou-se que 10 (61%) dos alunos compreende o que são trilhas ecológicas, conseguindo conceituá-las de maneira satisfatória. Os outros 6 (39%) dos alunos assinalaram não saber definir o que é uma trilha ecológica. Quanto à segunda questão do gráfico, 13 (83%) dos alunos responderam não saber o que são TIs e somente 3 (17%) soube definir satisfatoriamente.

**Gráfico 8:** Repostas dos alunos da compreensão dos conceitos de TE, TI, gestão ambiental e UC.



**Fonte:** Questionário diagnóstico aplicado a turma de Ecologia da Amazônia, 2016

Os resultados da primeira e segunda questão são semelhantes aos encontrados na disciplina de GA, onde grande parte dos alunos compreendem sobre o que são TEs e no que se refere a TI os alunos não conseguem descrever o conceito.

O desconhecimento sobre a IA ou o seu desdobro como as TIs, é uma falha na execução das leis ambientais uma vez que a disseminação desse conceito é referenciada no SNUC. A IA começou nos Parques Nacionais dos Estados Unidos da América (EUA) e os primeiros textos sobre esse conceito datam da década de 50 com seu precursor Tilden (1957 *apud* HIGHTOWER, 2015). Sendo assim, nossas UCs estão no mínimo atrasadas na propagação desse conhecimento ou no uso desse método como forma de propagar o conhecimento.

A terceira pergunta, ainda no gráfico 8, se refere a UC, onde é possível visualizar que a maioria dos alunos tem conhecimento sobre o assunto. Observa-se que 15 (93%) dos alunos conceituando de maneira adequada e apenas 1 (7%) não soube respondê-la. Uma UC tem papel importante porque sua “concepção vai além da manutenção da biodiversidade, pois possibilita vários usos do solo e dos recursos naturais” (BRASIL, 2011. p.3).

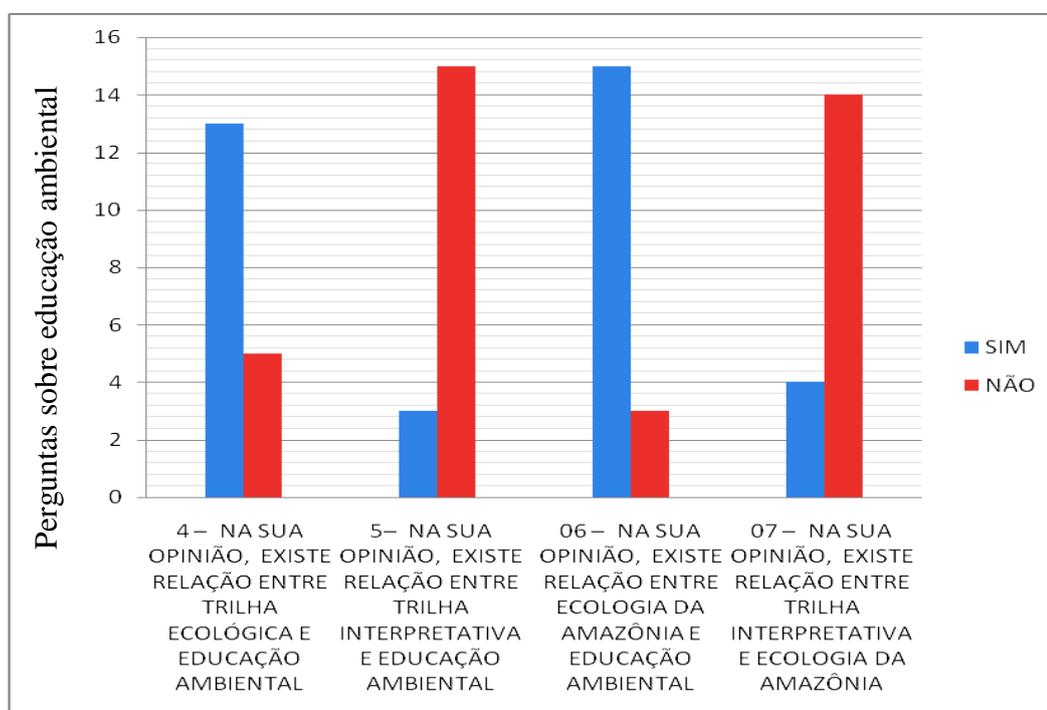
Nosso desafio é despertar o interesse da sociedade brasileira pelo patrimônio natural e cultural protegido pelo SNUC, aproximando as unidades de conservação das pessoas, de maneira que o investimento em unidades de conservação também signifique retorno na forma de benefícios para todos os brasileiros. (BRASIL, 2011, p.3).

O fato de utilizarmos UC para o ensino-aprendizagem é uma maneira de despertar o interesse pelo patrimônio natural e cultural e ainda salientando a formação de docentes.

As perguntas seguintes do questionário (Gráfico 9) são sobre a relação entre a temática e a EA, procurando verificar a visão dos alunos sobre uma possível utilização da EA.

A quarta pergunta “Na sua opinião, existe relação entre TE e EA?”, onde treze alunos responderam haver relação, totalizando 13 (72%). Três alunos (28%) não reconheceram a relação ou não sabe determiná-la.

**Gráfico 9:** Perguntas sobre educação ambiental



**Fonte:** Questionário diagnóstico aplicado a turma de Ecologia da Amazônia, 2016

A quinta pergunta “Na sua opinião, existe relação entre TI e EA?”, onde 83% dos alunos assinalaram não e 17% assinalaram sim, tal resultado tem relação com os alunos não saberem do que se trata as trilhas interpretativas, sendo assim não podem reconhecer a relação entre as mesmas.

A sexta pergunta do questionário relaciona a EAm e EA, onde 83% dos alunos adotam a resposta sim e 17% ignoram haver relação. Da mesma maneira, os alunos não souberam definir a relação entre Trilha Interpretativa e EAm.

A EA para a formação de profissionais de educação é uma necessidade no momento em que muitos são os problemas ambientais e colaborará no processo de

sensibilizar a população. Para Pequeno, Guimarães e Almeida (2009), a efetivação da educação ambiental nos “processos formais de ensino, especialmente da educação básica, impõe a necessidade da formação de educadores/as”. E as universidades e institutos federais não podem ficar de fora desse debate em virtude da sua responsabilidade tanto na produção científica e construção de políticas nesse campo, quanto na formação de profissionais de todas as áreas, principalmente, docentes que atuarão em todos os níveis de ensino. O Papel dos profissionais nas Universidades é aprofundar as discussões sobre a EA em compasso com suas disciplinas e conteúdo.

Posteriormente, foi questionado aos alunos se o IFAM contribuía com a Educação Ambiental. Observamos que 13 alunos discorreram sobre as formas em que o instituto contribui e apenas 5 alunos assinalaram não visualizar essa contribuição. Os relatos de alguns dos alunos quanto as contribuições podem ser vistas no (Quadro 8).

**Quadro 8:** Respostas dos alunos se o IFAM contribui para a EA

<b>Alunos (A)</b>	<b>IFAM contribui com a Educação Ambiental</b>
A1	Nas formas de biologia sim, nas demais nem tanto, pois a grade curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, existem diversas disciplinas voltadas para essa área Há incentivo por meio de projetos de pesquisa para atuação nessa área
A2	Disciplinas que debatem o assunto Visitas a locais como Reservas Biológicas
A3	Permite o estudo de campo nos locais destinados a essas atividades em Manaus Possibilita ter ótimos professores nas disciplinas a serem ministradas relacionadas com a educação ambiental Nos dá a oportunidade de cursar matérias voltadas para a educação ambiental
A4	Alguns professores pesquisadores atuam neste sentido
A5	Coleta seletiva Palestras sobre meio ambiente e questões ambientais
A3	Nas disciplinas do curso Em palestras Em minicursos Em conversas paralelas com os professores Em projetos de pesquisa
A4	Os cursos oferecidos estão voltados para a educação ambiental As atividades e semanas interdisciplinares realizadas estão destinadas a falar da educação ambiental A grade curricular (pelo menos do Curso de Biologia), faz grande relação com a educação ambiental
A5	Oferecendo disciplinas específicas que abordam assuntos sobre educação ambiental

	Atividades práticas a partir dos professores Dando suporte para as aulas em campo que abordem sobre o assunto
A17	Oferecendo disciplina na área de Educação Ambiental Proporcionando visitas técnicas
A18	Lixeira educativa Palestra oferecidas nos diversos cursos

**Fonte:** Elaboração própria a partir da resposta dos alunos do questionário inicial, 2016

Muitos alunos fazem referência as disciplinas ou a grade curricular dos cursos de graduação, além do incentivo a práticas de campo e palestras sobre o assunto. Outros alunos fazem alusão a gestão do espaço como as lixeiras de coleta seletiva. Pequeno, Guimarães e Almeida (2009) descrevem as Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em Estocolmo (1992) e a Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental em Tbilisi (1977) como documentos base para a educação ambiental, que destacam que:

as instituições de ensino superior deverão “transmitir aos estudantes os conhecimentos básicos essenciais para que sua futura atividade profissional redunde em benefício do meio ambiente”; e recomenda o tratamento interdisciplinar da questão ambiental; a elaboração de recursos pedagógicos que orientem a prática da EA e a cooperação entre instituições universitárias visando “preparar especialistas em EA” (Pequeno; Guimarães; Almeida, 2009, p. 3-4).

Sendo assim desde a década de 70 vê-se a necessidade de formar cidadãos com uma visão crítica para as ações e atitudes com o meio ambiente.

A nona questão do questionário diagnóstico “De que forma você desenvolveria uma atividade com seus futuros alunos, de forma a abordar as temáticas: TE, TI, EAm e EA?”. A pergunta pretende verificar a visão dos alunos quanto as práticas que utilizarão em suas futuras atividades profissionais. Como esperado, os alunos levaram em conta diferentes maneiras de ensinar as temáticas enquanto profissionais, como podemos visualizar no Quadro 9.

**Quadro 9:** Respostas dos alunos sobre como desenvolveriam atividade com seus alunos sobre TE, TI, EAm e EA.

Alunos	De que forma você desenvolveria uma atividade com seus futuros alunos, de forma a abordar as temáticas: trilha ecológica, trilha interpretativa, ecologia da Amazônia e educação ambiental?
A1	1 – Momento: apresentaria o conteúdo 2 – Momento: Elaboraria uma atividade prática ou exercício 3- Momento: Realizaria uma excursão prática em algum lugar onde pudesse ser visualizado o que foi passado em sala

A 2	Primeiramente convidaria um profissional da área para dar uma palestra sobre os temas, em seguida os levaria para uma aula de campo onde colheríamos “algo” para uma aula no laboratório (uma experiência que explicasse algum fenômeno da natureza que ocorre em nossa região) e por fim encerraria em grande estilo com muita pipoca e um bom filme que abordasse o tema é claro
A3	Atividades teóricas, atividades de campo e utilização de mídia para abordar determinados assuntos (trilha ecológica, interpretativa, ecologia da Amazônia e educação ambiental).
A4	1 - Apresentação do tema e conceitos com debate posterior 2 – Elaboração de atividade onde o aluno deve buscar em Manaus possíveis lugares para uma aula sobre esta temática 3 – Visita técnica relatório
A5	Eu faria uma visita em uma unidade de conservação que tenha trilhas como o MUSA ou INPA, levaria meus alunos durante as caminhadas falaria sobre meio ambiente, as vegetações e animais pertencentes ao local, faria com que eles compreendessem a importância da conservação desse ambiente, pois é isso que possibilita estudos e pesquisas e o conhecimento da ecologia da Amazônia
A7	Trilha ecológica – aula de campo em parque da cidade mostrando e ou relacionando tópicos teóricos; Ecologia da Amazônia – aplicação de conceitos a respeito da ecologia da região e sua importância para a sociedade Educação ambiental – Uso de slides e apresentação de seminários pelos alunos sobre a importância do ambiente no seu cotidiano
A12	Iria estudar sobre os assuntos e procurar uma maneira lúdica para trabalhar de forma que todos se sentissem motivados a desenvolver a atividade. Uma visita técnica a algum espaço não formais iria despertar bastante interesse nos alunos, pois seria uma aula diferenciada
A13	Promoveria uma visita técnica ao “MUSA”, tendo um roteiro das atividades, o que eles deviam observar e tentaria realizar uma atividade em sala de aula a partir da observação feita durante a visita. Nessa atividade procuraríamos trabalhar a “Educação Ambiental”, através de um modelo ou jogo
A14	Poderia ser feita alguma atividade de campo/visita técnica a espaço/ambientes naturais ou reservas ecológicas que possuam recursos naturais ou espécies a serem estudadas, podendo então envolver os aspectos acima citados
A15	Desenvolveria através de uma aula em campo em uma trilha ecológica na qual pudesse abordar assuntos relacionados a educação ambiental e ecologia da Amazônia
A16	Elaboraria uma aula de campo afim de conhecer uma trilha ecológica, pediria que os alunos identificassem características específicas da região afim de analisar seus conhecimentos sobre a Região Amazônica e como poderiam relacionar isso em sala de aula

**Fonte:** Elaboração própria a partir da resposta dos alunos do questionário inicial, 2016

Nas respostas, as palavras mais encontradas foram “Aula de campo” citada por seis alunos (33%) e suas variações como aulas práticas citada por dois alunos (11%). A visita técnica foi citada por quatro alunos (22%).

Aqui visualizamos que as atividades propostas pelos alunos envolvem aulas práticas de campo, demonstrando que muitos alunos se imaginam em suas profissões desenvolvendo esse tipo de aulas, porém, segundo TREVISAN (2015), apesar da importância das aulas em campo, poucos são os estudos que as utilizam nas práticas profissionais de ciências e biologia.

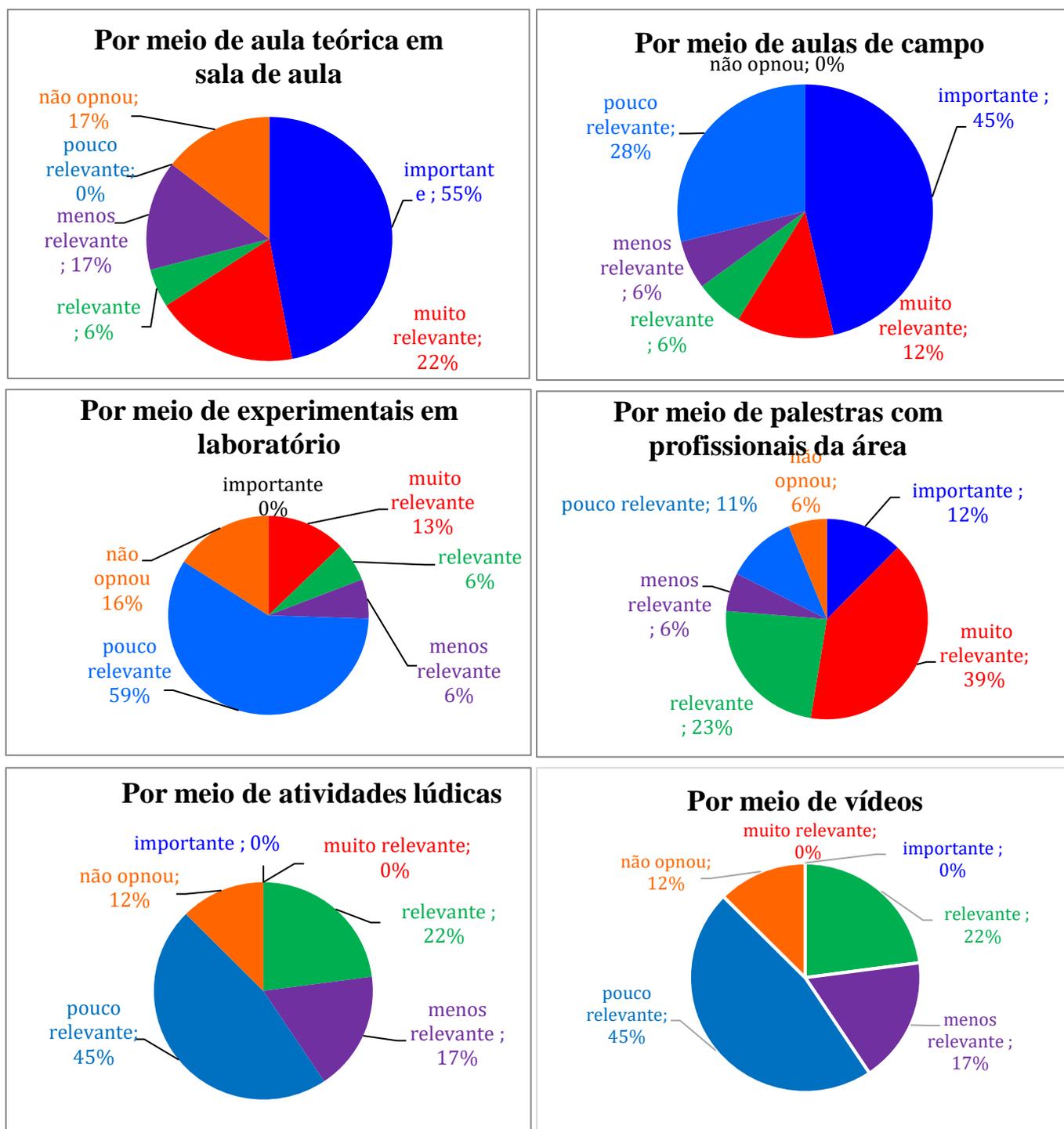
A maioria dos alunos não especificou o local de tais atividades propostas, apenas dois (11%) mencionaram o MUSA, e dentre esses dois alunos, um também citou o INPA como possível local para atividades fora da sala de aula. Esses locais são conhecidos pela população manauara e comumente utilizados pelas escolas da região como espaço para o ensino não-formal. Esses espaços são relatados em trabalho como RENDEIRO, JÚNIOR e TERÁN, 2012; MACIEL; TERÁN, 2014

Apenas um aluno (5%) se referiu ao termo “Unidade de Conservação” e um aluno mencionou o termo “espaço não-formal”. Dois alunos (11%) referiram-se a aula/atividade teórica, outros cinco apontaram esse tipo de atividade, mesmo sem o uso do termo (teórica).

Quanto à forma de ministrar as aulas, aos alunos foram propostas seis formas de desenvolver as aulas: Por meio de aula teórica em sala de aula, por meio de palestras com profissionais da área, por meio de vídeos, por meio de atividades lúdicas, de aulas de campo, de experimentais em laboratório.

Dentre essas alternativas os alunos deveriam colocar em ordem crescente de importância, para melhor compreensão dos assuntos. A tabulação foi feita separadamente para cada alternativa, conforme o Gráficos 10.

**Gráfico 10:** Metodologia para desenvolvimento das aulas.



**Fonte:** Elaboração própria a partir da resposta dos alunos do questionário inicial, 2016

Os resultados encontrados são semelhantes aos encontrados na disciplina de GA. Os alunos ressaltaram a importância das aulas teóricas, aulas de campo e sobre as palestras com profissionais da área. Quando nos referimos a aulas de campo, é importante

notar que o aluno precisa estar envolvido no processo de ensino e não apenas como receptor do conhecimento, como no processo das aulas nas TI.

Como observado por Almeida (2010, p.3) o curso de Ciências Biológicas dentro de suas atribuições deve fomentar ao acadêmico a atividades como aulas práticas, como meio de descoberta e principalmente como estímulo a pesquisa e comprovação ou refutação daquilo que foi exposto de forma teórica em sala de aula.

Fazendo a análise dos gráficos podemos compreender a importância das aulas de campo para os alunos no ensino de Ecologia. Autores como Trevisan (2015) e Seniciato e Cavassan, (2004) corroboram com esse resultado dando robustez a pesquisa pois encontram resultado semelhantes.

### **3.2 Intervenção**

O percurso tomado na etapa de intervenção foi a utilização de aulas expositivas dialogadas, aulas práticas em campo (nas trilhas interpretativas), aula prática de laboratório e oficinas. A seguir, apresentamos os resultados obtidos na etapa de intervenção na disciplina de GA e EAm.

#### **3.2.1 Intervenção Gestão Ambiental**

Para a disciplina de GA foram propostas uma aula expositiva dialogada, uma aula prática de campo e uma oficina pedagógica.

##### **3.2.1.1 Aula expositiva dialogada**

A aula expositiva dialogada (Figura 12) tiveram o objetivo de falar sobre a Lei nº 6.938, que estabelece a PNMA e sobre a Lei 9.985 que institui o SNUC. Na aula foi descrito o contexto histórico da criação da Lei 6.938, pois foi criada em 1981, dentro do regime militar que o Brasil vivia. Segundo Freiria (2015, p. 2), a legislação brasileira passou por mudanças de visão sobre o meio, onde ao analisar o contexto histórico das mesmas é possível perceber “as mudanças de objetivos dessas legislações (com interfaces ambientais) de acordo com os interesses que direcionaram as Políticas Públicas em cada momento histórico”.

**Figura 12:** Slides utilizados na aula expositiva dialogada na disciplina de Gestão Ambiental.



**Fonte:** Elaboração Própria, 2018

As leis ambientais estão divididas em pelo menos quatro ciclos legislativos, segundo Freiria (2015, p.2). Os dois mais recentes sobre o “início do controle setorial da poluição; e um quarto e atual ciclo, que direciona todo o conjunto de legislações ambientais para o desafio atual da efetivação do princípio do desenvolvimento sustentável”, respectivamente.

Entender que as leis em questão (Lei nº 6.938 PNMA e Lei 9.985 SNUC), foram elaboradas em diferentes momentos, em faz com que os alunos compreendam com maior facilidade os termos utilizados e o objetivos das leis.

Dando continuidade à aula, foram explanados conceitos que surgem descritos pela primeira vez em Leis no Brasil como, a preocupação com a racionalização no uso dos recursos naturais, a punição para ações contra o meio ambiente, proteção de áreas degradadas, educação ambiental para todos os níveis de ensino, os objetivos pretendidos com a Lei, as diretrizes impostas e os instrumentos para que sejam cumpridas. Os alunos ficaram à vontade para fazer perguntas sobre as etapas descritas, uma vez que a PNMA é extensa e norteia muitas atividades necessárias na área de Gestão Ambiental.

Na sequência, foi exposto sobre a lei 9.985 de julho de 2000, que estabelece os critérios e normas para as áreas protegidas. Foi questionado aos alunos se sabiam quais as duas categorias de UCs e se conheciam ambientes protegidos e institucionalizados. Os conceitos explorados foram o contexto histórico de criação da lei, por ser uma lei relativamente recente. Em seguida foi explicado sobre os dois grupos de UCs e suas especificidades, a gestão dessas UCs, a sua implantação e as ações para manutenção das mesmas.

Ao final da aula expositiva foi perguntado aos alunos se conheciam a RPPN Dr. Daisaku Ikeda, onde os alunos responderam desconhecer o local. Assim, foi exposto aos alunos, um breve histórico do local, sua localização, em que tipo de categoria se enquadra e seus objetivos.

Os alunos também foram instruídos sobre a importância do uso dos itens obrigatórios para aula de campo como: calçados fechados, cadernos, caneta e itens não obrigatórios, mas importantes como repelentes, protetor solar e garrafa de água.

Ao término da aula foi aplicado um questionário como verificador da aprendizagem, como forma de identificar o que foi ou não assimilado pelos alunos na aula teórica. A análise do questionário foi descrita na seção 3.3.1 Verificação da Aprendizagem

### **3.2.1.2 Aula prática de campo**

A aula prática de campo teve a intenção de materializar os conhecimentos ministrados em sala de aula, exemplificando de maneira prática e prazerosa as medidas tomadas quando usamos a Gestão Ambiental. Para Trevisan e Silva-Forsberg (2014), as aulas de campo são relevantes para o ensino de Ciências/Biologia, “pois proporcionam um olhar crítico sobre a realidade associado a um ensino prazeroso e contextualizado”.

As aulas de campo em GA são fundamentais para que os alunos percebam as atitudes propostas em Lei sendo aplicadas a áreas preservadas como uma UC.

Os alunos utilizaram o roteiro e fichas de campo para guiar as atividades e que proporcionaram identificar o que foi assimilado pelos mesmos.

Nas trilhas, os alunos eram estimulados a observarem a vegetação, exemplos do plano de manejo realizado no local e utilizar os sentidos para perceber o ambiente, como pegar em diferentes tipos de solo para verificar suas características e a textura de uma árvore. Como salientado por Nelson (2012), onde fala que na IA e em uma TI, o visitante

é estimulado a usar os seus sentidos para perceber o espaço e compreender o conhecimento transmitido pelo guia.

- **Roteiro**

O roteiro é o instrumento da pesquisa que tem como finalidade nortear o aluno sobre a prática, nesse pode ser encontrado texto sobre o conteúdo da aula, o objetivo pretendido com ela e a metodologia que será utilizada. Os objetivos da aula de campo foram: “Identificar a importância da Gestão Ambiental e os planos de manejo (como o reflorestamento) em unidades de conservação” e indicar fatores de atratividade nas trilhas. Os materiais utilizados foram, caderno, caneta, máquina fotográfica, fichas de campo. No roteiro é solicitado do aluno que observe as características do ambiente e durante o percurso na trilha observe os pontos de maior importância educacional, fazendo a transcrição para as fichas de campo e registre por meio de fotos tais pontos, também foi pedido que os alunos registrassem as questões que acham relevantes e que podem ser considerados como uso da gestão ambiental.

No início da aula de campo foi explanado que as fichas de campo recebidas, são correspondentes as trilhas escolhidas. Cada trilha interpretativa possui uma ficha de campo, onde o aluno pôde ir registrando suas observações quanto ao ambiente.

- **1ª trilha interpretativa (TI 1)- Trilha Entrada da Reserva**

A primeira TI se localiza bem próximo à entrada da RPPN Dr. Daisaku Ikeda, no primeiro ponto de parada. Foi solicitado que os alunos observassem o ambiente e descrevessem o tipo de vegetação e se os mesmos avistavam algum tipo de sinalização. Os alunos relataram que as arvores parecem de mata secundária. Quanto as placas, foi avistada apenas uma placa indicando que a área é reflorestada.

Nessa TI existem árvores nativas e reflorestadas, ela se encontra em nível de platô e possui bastante liteira. No momento da visita no local, a trilha estava bem aberta e tinha sido efetuado o seu desbaste.

Ainda neste ponto foi solicitado que os alunos observassem as características do local. Após os registros dos alunos, foi explicado que aquele ambiente que passa aspecto de limpeza e cuidado, passou por um processo de degradação, há 20 anos passa por um processo de reflorestamento e manutenção para o seu equilíbrio. O relato do histórico da reserva também foi exposto, e sendo informado aos alunos que o ambiente está sendo recuperado devido a boas práticas de manejo (Figura 13).

**Figura 13:** Entrada da primeira TI, alunos de GA, observando o espaço no terceiro ponto de atratividade.



**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2016

No segundo ponto, foi explicado aos alunos que o local se trata de uma RPPN, com nome de RPPN Dr. Daisaku Ikeda, vinculado ao CEPEAM e Instituto SOKA, pertencendo a categoria de uma UC de uso sustentável, segundo o SNUC, Lei 9.995. Em uma reserva desse tipo, o proprietário rural solicita a sua criação e a reserva passa a ser de domínio público, porém o proprietário assume com isso, o compromisso com a conservação da natureza. Nessas atribuições, precisa atender ao público em atividades turísticas, recreativas, de educação e de pesquisa. Ao expor que o que é uma Reserva do Particular do Patrimônio Natural (RPPN) e que o proprietário, em conjunto com órgãos maiores são responsáveis por gerir a UC. Os alunos demonstraram interesse, perguntando se “qualquer propriedade pode virar uma RPPN?”, “os órgãos como o governo podem ajudar nas atividades desenvolvidas?”, “é obrigado que seja aberta a população?”.

As perguntas dos alunos proporcionaram maior discussão sobre as leis, essa postura dos alunos não foi a mesma encontrada nas aulas em sala de aula. Assim, que a aula de campo nas TI proporcionou ao aluno um maior contato com o objeto de estudo. Segundo exposto por Trevisan; Forsberg (2014, p. 139)

por considerar que a aula de campo possibilita ao educador adotar novos/outros procedimentos metodológicos e cognitivos, no qual intencionalmente possibilita a imersão do estudante a novas situações

de aprendizagem, viabilizando a sensibilização e construção de uma postura que convirja para um posicionamento crítico e de responsabilidade social frente às situações presenciadas.

Assim, entendemos que as TI são uma forma diferenciada de aula de campo e que pode atingir os resultados esperados em uma aula e ainda facilitando a atividade do professor pois as TI são elaboradas por temas.

Continuando a caminhada na trilha, no terceiro ponto foi estimulado que os alunos observassem o ambiente ao redor, através da visão e do olfato. A partir disso foi perguntado se os alunos veem indícios da presença de animais. Após o registro em ficha de campo foi demonstrado que a trilha possui registro de animais, como registro de garras no troco de árvores, frutas comidas e pegadas, indicando ser uma trilha bem usada pelos animais devido a presença de árvores frutíferas.

Dessa forma, estimular a observação mais profunda do aluno pode fazer com que tenham uma visão analítica do ambiente dando significado ao que foi observado. Na interpretação, segundo Murta e Goodey (2005), “mais que informar, interpretar é revelar significados, é provocar emoções, é estimular a curiosidade, é entreter e inspirar novas atitudes no visitante ...”

- **2ª trilha interpretativa (TI 2)- Trilha Terra Preta de Índio**

Na segunda TI (Quadro 10) foram solicitadas as mesmas observações. No entanto está trilha se diferencia da primeira, pois se encontra em área de baixio. O primeiro ponto é a entrada da TI (Figura 14). Nesse local os alunos observaram a presença de uma placa (em condições ruins), com a informação Terra preta de índio (TPI). Foi perguntado aos alunos se sabiam o que é TPI. Apenas um aluno (9%) respondeu conhecer. Nesse momento foi explanado o significado do termo. Ao adentrar na TI, no segundo ponto, foi estimulado aos alunos observarem a vegetação. Os mesmos relataram que a vegetação demonstrava ser uma mata secundária devido a quantidade de espécimes em desenvolvimento. Nesse ponto foi explanado que no local também ocorreu o processo de reflorestamento e este era visível devido à disposição das árvores em linha de enriquecimento.

**Quadro 10:** Pontos interpretativos na TI 2, trabalhado no ensino de Gestão ambiental.

• Pontos de atratividade na segunda TI- Trilha Terra Preta de Índio	
Ponto 1	Entrada da trilha
Ponto 2	Observação da vegetação, linha de enriquecimento do reflorestamento.
Ponto 3	Observação da coloração do solo e desenvolvimento de espécime de mogno.
Ponto 4	Árvore de ucuúba.
Ponto 5	Observação da coloração do solo e a relação com o desenvolvimento outro espécime de mogno.
Ponto 6	Perfil de solo TPI

**Fonte:** Elaborado pela autora, 2016

**Figura 14:** Entrada da segunda TI, alunos de gestão ambiental no primeiro ponto de atratividade.



**Fonte:** acervo da pesquisa, 2016

O terceiro ponto de parada visou demonstrar a variação na coloração do solo. Neste ponto, o solo tinha a cor marrom claro, também solicitou-se que os alunos observassem uma árvore da espécie mogno (*Swietenia macrophylla*).

O quarto ponto de parada na segunda TI, é uma árvore de ucuúba (*Virola surinamensis*). Esta árvore foi introduzida permitiu visualizar o processo de reflorestamento e recuperação da reserva. Essa espécie tem porte grande e dossel alto, com valor econômico e importância ambiental, por sua madeira, pelas sementes usadas nas indústrias de perfumaria e cosméticos e pela população como fonte medicinal; além de ser importante para o reflorestamento devido a quantidade de frutos, de Dubois (1974 apud NEVES; AZEVEDO, 2009).

O quinto ponto de parada serviu para demonstrar novamente a coloração do solo, que se torna marrom mais escura. Perto desse local foi pedido que observassem outro espécime de mogno. Nesse ponto foi relatado aos alunos que esse exemplar e as demais espécimes de mogno da trilha foram plantados na mesma época, e que em função da proximidade com a TPI, o solo é mais fértil, que permitiu que tivesse desenvolvimento mais rápido.

O sexto ponto de atratividade (Figura 15) na TI ao seu final, onde possui um perfil de solo aberto. Nesse ponto foi explicado o que é TPI e o motivo de ser um solo altamente fértil. Os alunos relataram não conhecer essas características. Foram estimulados que observassem o perfil do solo e a textura da TPI.

**Figura 15:** Sexto ponto de atratividade na TI 2, perfil de solo aberto TPI, alunos de GA.



**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2016

A trilha TI 2 foi nomeada posteriormente, como Trilha Terra Preta de Índio. Esse registro histórico e antropológico da cidade de Manaus e de povos que viveram na região

amazônica é desconhecido por parte de seus moradores, como visto nesse estudo. Muitas pesquisas são desenvolvidas com esse recurso (Teixeira et al., 2009; Kern et al., 2009) é oportuno que se faça inferência a importância dessa cultura e qual o resultado obtido nessa técnica.

Ao final da TI foram feitas explicações sobre o uso das Leis de gestão de UCs preconizadas pelo SNUC, da necessidade das boas práticas de manejo e da fiscalização nesses ambientes. Também foi explicado o conceito de *in situ*, que é uma estratégia ligada à proteção de fauna, flora e microrganismos podem ser realizadas no próprio lugar onde vivem, como em áreas protegidas e o conceito de *ex situ*, que pretende dar proteção, porém em outros lugares que não de sua ocorrência natural, como zoológicos, jardins botânicos e mesmo laboratórios.

Os conceitos explanados na disciplina e observados nas trilhas são forma de envolver o aluno e fornecer conhecimento sobre GA. Como citado por Santos e Leal (2016) “É fundamental nesse processo o estímulo à participação da sociedade nas questões sociais, e sobretudo, nas decisões que envolvem a gestão ambiental, considerando que a degradação ambiental atinge diretamente a saúde e a qualidade de vida da população”. Por os sujeitos dessa pesquisa serem futuros docentes é fundamental que entendam o papel das UCs e das leis que as regem, pois são ambientes que fazem diferença na preservação do ambiente para gerações presentes e futuras.

- **3ª trilha interpretativa (TI 3)- Trilha Encontro das Águas**

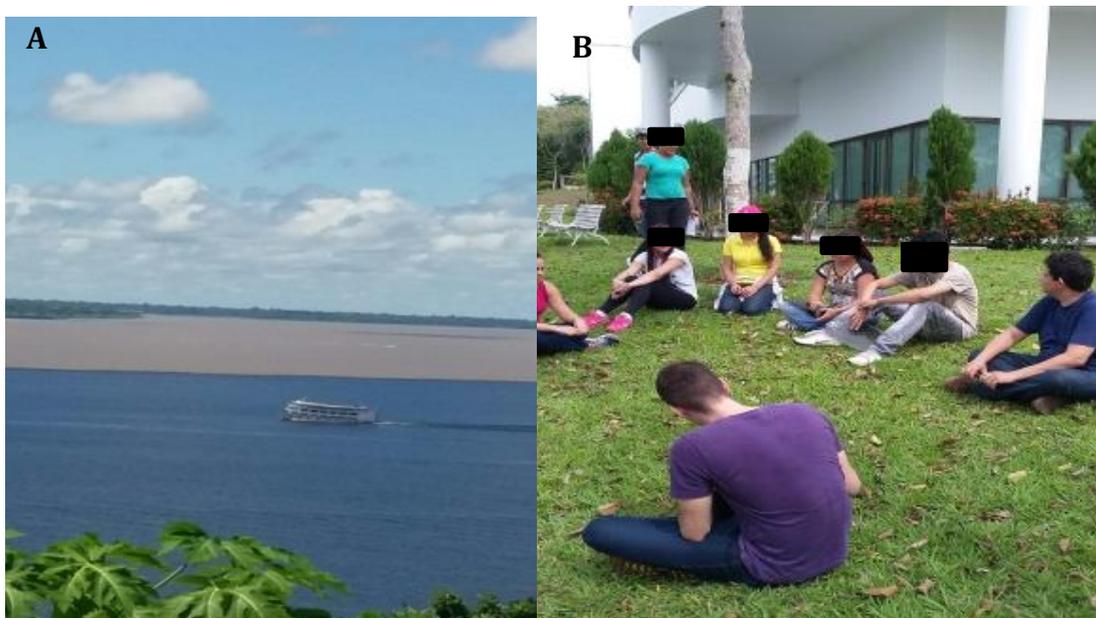
A terceira trilha escolhida para o desenvolvimento da aula, fica localizada na sede da RPPN Dr. Daisaku Ikeda. No primeiro ponto da trilha, os alunos foram instruídos quanto a sede do local e as atividades que são desenvolvidas ali, bem como a descrição do mirante existente no local, que é muito apreciado pelos visitantes.

No segundo ponto foi solicitado aos alunos que observassem a área inclinada (área de barranco), onde foi instruído que no ambiente também foram feitas atividades de reflorestamento, mas que esse teve um objetivo maior devido à preocupação com a erosão do solo.

O terceiro ponto de atratividade é a visão panorâmica do encontro das águas. Esse ponto pode ser destacado com os alunos que as RPPNs, tem por objetivo a conservação da biodiversidade, a preservação de locais de beleza cênica e dos ambientes históricos.

No terceiro ponto de atratividade foi solicitado aos alunos que sentassem no gramado, dispostos em meio círculo, para observar o Encontro das Águas (Figura 16). Para estimular a percepção sobre o local foi dito que aquele ambiente foi alvo de especulações para a construção de um novo porto para a cidade de Manaus e de uma área de lazer. Nesse aspecto, foi perguntado aos alunos se os mesmos concordavam com esse tipo de obras. Os alunos relataram que obras desse nível poderiam trazer degradação ao ambiente. Esses fatos foram ponderados para estimular a percepção dos alunos sobre possíveis consequências para a conservação do ambiente, o que resultou em uma discussão e apropriação de conceitos trabalhados em sala de aula e na visita, sobre GA e legislação ambiental.

**Figura 16:** A- Visão do encontro das águas na TI 3. B- Alunos reunidos no segundo ponto de atratividade da TI 3



**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2016

O quarto ponto é o monumento criado para representar o Encontro das Águas, onde normalmente são reunidos os alunos e visitantes da RPPN. O quinto ponto interpretativo é um registro histórico, pois é possível visualizar um artefato cerâmico indígena incrustado no solo, este artefato e os demais encontrados na reserva são registros arqueológicos da presença de tribos indígenas que viveram a milhares de anos na região.

Na trilha Encontro das Águas, foi explicado aos alunos a importância da preservação dos ambientes históricos, bem como as pesquisas sobre esses registros e a divulgação para a sociedade. Assim como Murta e Goodey (2005), quando falam que

interpretar não é apenas informar sobre algo mas é um ato de comunicação, “pode-se dizer que interpretar é a arte de comunicar mensagens e emoções a partir de um texto, de uma partitura musical, de uma obra de arte, de um ambiente ou de uma expressão cultural. Ensinar sobre o ambiente de maneira interpretativa pode sensibilizar os alunos para as práticas de Gestão Ambiental integrada e levar a compreensão dos temas.

### **3.2.2 Intervenção Ecologia da Amazônia**

Para a disciplina de EAm foram propostas duas aulas expositiva dialogada, três aulas prática de campo, uma aula prática de laboratório e uma oficina pedagógica.

#### **3.2.2.1 Aula Expositiva Dialogada**

A primeira aula expositiva dialogada foi elaborada para esclarecer sobre os diferentes tipos de ecossistemas amazônicos, que são característicos da região. Compõem esses ecossistemas a vegetação, o solo, relevo e mesmo a cor das águas e formação dos rios que as levam. Conforme o exposto em sala de aula de maneira expositiva, os alunos puderam ter contato com grande parte do conteúdo nas aulas práticas de campo na TI.

No âmbito da ecologia, o Bioma amazônico é tão amplo como complexo. Existe a necessidade de se estudar as características amazônicas mais a fundo com uma disciplina específica para tal, como Ecologia da Amazônia. Como relatado por Ab'Saber (2002), a Amazônia brasileira possui interesse científico e didático e complementa dizendo que há noção errônea de que o ecossistema é formado apenas por floresta:

O fato de a região ter sido apresentada sempre como o império das florestas equatoriais, de disposição zonal, acarretou distorções sérias nos estudos dos ecossistemas regionais. É certo que, em termos do espaço total amazônico, predominam esmagadoramente os ecossistemas de florestas dotadas de alta biodiversidade. Entretanto, se levarmos em conta o conceito original de *ecossistema*, independentemente das disparidades espaciais de sua ocorrência, chegaremos a um número bem maior de padrões ecológicos locais ou sub-regionais. (AB'SABER 2002, p.7)

Ao passo que que existe vasto e diferentes ecossistemas com padrões díspares é necessário que os mesmos sejam explanados. Sendo assim, as lâminas da aula expositiva dialogada (Figura 17) foram elaboradas com o intuito de demonstrar os diferentes ecossistemas amazônicos.

**Figura 17:** Slides da aula expositiva dialogada de Ecologia da Amazônia



Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

A segunda aula expositiva dialogada, teve como tema os artrópodes de solo encontrados e coletados na a primeira aula de campo. Este tema foi escolhido pois os artrópodes representam o filo muito importante economicamente e que apresenta a “uma tendência em acompanhar a riqueza vegetal. Muitos animais dependem direta ou indiretamente desta para sua sobrevivência” (COPATTI; ROCHA DAUDT, 2009, p. 96). A degradação de ambientes terrestres pode afetar a fauna de artrópodes de solo. Outra função primordial desses animais é a participação na ciclagem de nutrientes pois participam da “fragmentação e ingestão de material presente na liteira” (COPATTI; ROCHA DAUDT, 2009, p. 97).

Seus efeitos diretos na ciclagem biogeoquímica ocorrem por meio da fragmentação e incorporação ao solo de detritos vegetais, promovendo um aumento na disponibilidade de recursos para os microrganismos e mediando a transferência de solutos e particulados profundamente no perfil do solo (CORREIA; OLIVEIRA, 2005, p. 80).

A compreensão de quantidade de liteira conforme o local de coleta e a função ecológica que os artrópodes têm no ecossistema amazônico foi objetivo da aula. Os artrópodes foram divididos em microfauna, mesofauna e macrofauna (CORREIA; OLIVEIRA, 2000) e a função de cada grupo foi explicada aos alunos.

Como a aula foi resultado da triagem da coleta realizada, a mesma foi bastante participativa, demonstrando a entendimento dos alunos.

### 3.2.1.2 Aula prática de campo

As aulas práticas de campo foram desenvolvidas em TI, cada atividade foi desenvolvida em um dia com duração de 4h e com um tema diferente e em TI específica. A primeira aula de campo foi realizada na trilha Perfil Topográfico.

- **1ª Aula de campo**

A primeira aula teve como objetivo demonstrar que o bioma amazônico abriga diferenças significantes no relevo, TI Perfil Topografia. A aula foi conduzida explanando sobre os diferentes ambientes e sobre a função da liteira para a ciclagem de nutrientes e como isso influi na manutenção da floresta.

Foi explicado e visualizado pelos alunos que conforme o gradiente topográfico se diferencia, mudam as características de solo, vegetação e quantidade de liteira. Sendo assim, os alunos foram divididos em grupos para realizarem as coletas. Cada grupo fez a coleta de liteira em diferentes ambientes na trilha, platô, vertente e baixio.

Para a coleta foram necessários que os alunos escolhessem pontos de coleta, dispondo o quadrado de madeira que faz a delimitação do material a ser coletado. Utilizando uma régua foi pedido dos alunos que medissem a profundidade da liteira em cada ponto. Pedimos que os alunos limpassem o solo em volta do quadrado, para que fossem coletados apenas a parte interna do quadrado. Após a limpeza da parte externa do quadrante, os alunos foram instruídos a realizar a coleta da liteira com auxílio de uma pá e armazenassem em sacos plásticos resistentes, identificando cada saco com ponto de coleta, data, hora e integrantes do grupo.

**Figura 18:** Imagens instrumentos de coleta e triagem



**Fonte:** A- Acervo da pesquisa, 2017. B,C,D,E, F- Banco de imagens free

A atividade teve continuidade em outro momento com os alunos, que precisaram realizar a triagem do material coletado nas TI. A triagem ocorreu no laboratório do IFAM Campus Centro, onde os alunos ainda divididos em grupos, foram instruídos sobre o processo de triagem.

A triagem foi realizada com o auxílio de materiais como, pinças de pelo, bandejas brancas e luvas. Para esse processo os alunos deveriam separar a liteira em: folhas, galhos, flores/frutos (sementes) e resto (Figura19). O material foi organizado em recipientes de alumínio e foi submetido à secagem em estufa com temperatura de 50° C.

**Figura 19:** Triagem de liteira



Fonte: Acervo da pesquisa, 2016.

Em outro momento os alunos foram reunidos em laboratório novamente, onde as amostras foram moídas e armazenadas em sacos, para passarem por análise em laboratório, nos fornecendo dados de biomassa.

**Figura 20:** Materiais moídos e armazenados

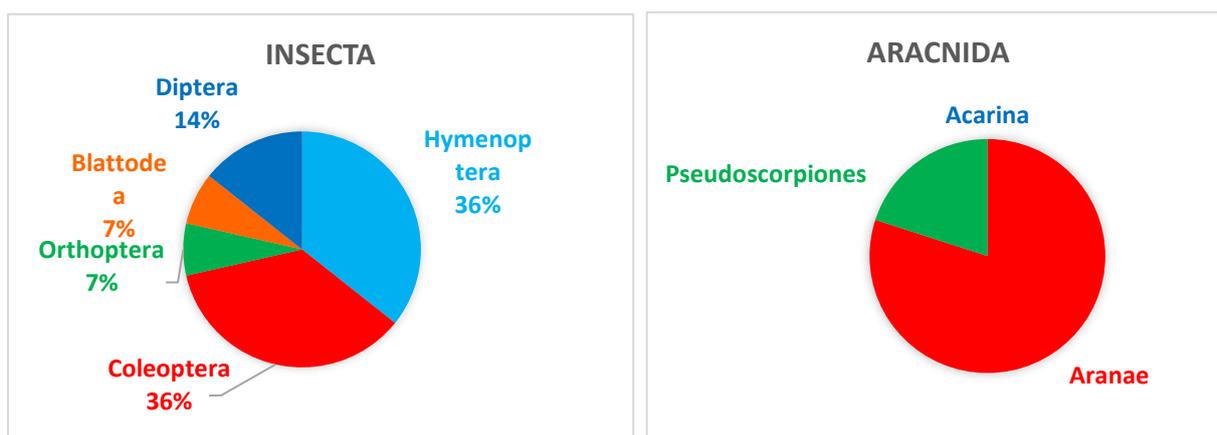


Fonte: Acervo da pesquisa, 2016

No processo de triagem da liteira em folhas, galhos, flores/frutos (sementes) e resto. Foi realizado concomitantemente com a triagem e identificação dos artrópodes de solo e outros animais encontrados no material.

Após a separação do material foram identificados (a nível de ordem) os artrópodes de solo encontrados. A análise dos artrópodes nos proporcionou verificar no Gráfico 11 a incidência da classe Insecta e Aracnida, com a maior incidência para a classe Insecta. Foram encontradas para classe Insecta, as ordens Díptera (moscas em estágio larval), Hymenoptera (representada pelas formigas), Blattodea (baratas), Orthoptera (gafanhotos e grilos) e Coleoptera (besouros). Para classe Aracnida, encontrou-se as ordens Pseudoscorpiones (falso escorpião) e Aranae (aranhas), inclusive com indivíduos maiores de 4 cm.

**Gráfico 11:** Artrópodes de solo encontrados na coleta de liteira



**Fonte:** Roteiro aplicado na 1ª aula prática a turma de Gestão Ambiental, 2016

- **2ª aula de campo**

A segunda aula de campo foi desenvolvida na Trilha Rocha, Solo e Falésia. Apresentou o objetivo da compreensão dos alunos quanto as classes de solos da Amazônia a visualização da formação Alter do chão e falésia encontrada na RPPN Dr. Daisaku Ikeda. A aula contou com a presença de 15 alunos, que foram estimulados a observar a TI ao entrarem na mesma.

A TI Rocha, Solo e Falésia tem por característica está a margem do rio, não sendo em floresta fechada. É afetada pelo pulso de inundação do Rio Negro, que recobre boa parte da mesma em época de cheia. Na época de seca, é possível caminhar pela praia e visualizar a formação rochosa.

A Trilha Rocha, Solo e Falésia (Figura 22) começa com a observação do viveiro onde são produzidas mudas na reserva. Prosseguindo a caminhada (Figura 23) visualizamos a formação rochosa, onde os alunos são estimulados a observar e fazer registros. Continuando na trilha, é mostrado aos alunos o processo de intemperismo e a área de falésia, demonstrando o tipo de solo através da carta de Munsell (ferramenta de identificação da cor de um solo, fundado no sistema de cores de Munsell).

**Figura 21:** Viveiro onde são produzidas mudas na reserva



**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2016

**Figura 22:** Alunos na trilha Rocha Solo e Falésia



**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2016

A partir da observação foi questionado aos alunos sobre o que identificavam na TI. O relato dos alunos foi “o solo tem cor característica dos solos da Amazônia”, “não sabia que tinha essa praia, parece com outras praias no rio, mas diferente por conter essa formação rochosa”, “apesar de não ser o tema da aula, o ambiente está com bastante lixo e vemos marcas de fogueiras”.

**Figura 23:** Registro de lixo e marca de fogueira na TI Rocha Solo e Falésia



**Fonte:** Acervo da pesquisa, 2016

A partir desse momento foi explicado sobre as características do solo e sobre a necessidade de sensibilização sobre o uso dos ambientes naturais. A grande procura por ambientes naturais para balneabilidade em Manaus e a falta de cuidado na limpeza dos mesmos se reflete no ambiente. Outro problema que ocorre na RPPN, é o fato de o lixo ser trazido para a área de praia pelas águas do rio. Aos alunos foi elucidado também que a comunidade do entorno, acessa a RPPN por trilha dentro da mata.

Apesar da fiscalização e de placas pedindo para que o lixo seja coletado, falta sensibilização dos visitantes. Os visitantes que usam a área de praia não o fazem de maneira adequada, como outros visitantes e instituições públicas e privadas.

- **3ª aula de campo**

A terceira aula de campo foi desenvolvida na Trilha Vegetação de Palmeiras. Teve como objetivo a compreensão das floretas de baixio e sobre a importância das palmeiras nesse ecossistema. A aula contou com a participação de 14 alunos, que foram estimulados a observar a TI ao entrarem na mesma.

A partir da observação do ambiente, foi questionado aos alunos sobre o que identificavam. O relato dos alunos foi “tem muitas palmeiras e a trilha é plana, diferente da outra que visitamos”, “essa trilha possui um igarapé” “tem mais frutos no chão”. Em seguida desse momento, foi explicado sobre a quantidade de palmeiras, a quantidade de liteira e luz que incide na trilha. Esses fatores caracterizam o ambiente como de baixio.

Explanou-se para os alunos que a trilha é afetada ocasionalmente pela subida do nível do rio. A TI fica parcialmente alagada se a cheia for considerável. A vegetação é

adaptada a áreas alagadiças, o que faz com que sobreviva mesmo com o estresse hídrico sofrido pelo excesso de água nesse período (Figura 24).

**Figura 24:** TI Vegetação De Palmeiras



Fonte: Acervo da pesquisa, 2016

### **3.3 Verificação da Aprendizagem**

Nesta etapa, mostramos os resultados dos conhecimentos obtidos pelos alunos após a etapa de intervenção. Para a verificação utilizamos a análise da aula expositiva dialogada e das fichas de campo e questionário final para GA e questionário dos roteiros e questionário final para EAm. Quanto à Oficina de sinalização a mesma foi analisada em conjunto, pois foi realizada no final das duas disciplinas com o mesmo conteúdo

#### **3.3.1 Verificação da Aprendizagem GA**

A verificação da Aprendizagem para a disciplina de GA foi dividida nos tópicos: análise da aula expositiva dialogada, análise da ficha de campo de GA, questionário final e análise das respostas do roteiro da aula de campo.

##### **3.3.1.1 Análise da aula expositiva dialogada**

Após a aula expositiva dialogada sobre as Leis ambientais, PNMA e SNUC. Aplicamos um questionário para verificar se os assuntos trabalhados foram ou não assimilado pelos alunos. A análise das perguntas está disposta no Quadro 11.

**Quadro 11:** Análise do questionário da aula expositiva dialogada de Gestão Ambiental

<b>PERGUNTAS</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Justifique a resposta assinalada:</b>
1-Você conhecia sobre alguma lei ambiental antes dessa aula?	64%	36%	A5- “ A lei sobre Edu. Ambiental, lei 9.795”; A8-“Lei PNMA- os CONAMAS referentes a água”;
2-Tem contato com alguma nomenclatura utilizadas nesta área?”	28%	72%	A5- “Sim , Na iniciação científica (pibic)”;
3-Já fez uso de alguma lei em atividades acadêmicas?	64%	36%	A 2- “Nas atividades de extensão”; A5- “Na iniciação científica (pibic)”;
4-Você acha importante saber sobre as leis que norteiam o direito ambiental?	100%		A2- “sim pois seremos profissionais de biologia”; A5-“muito importante pois faz parte da área em que eu atuo”; A7-“Se torna importante pois podemos desenvolver atividades profissionais que dependem do que aprendemos na faculdade”;
5- De que forma elas podem ser visualizadas de forma prática?	-	-	A3-“em empresas que usam essas lei”; A5- “Em aula prática onde podemos ver como são usadas e respeitadas”; A8- “Em campo, aulas práticas”;
6- Após a aula, ficaram claros os objetivos e instrumentos da Lei nº 6.938 que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente?	82%	18%	
7- Após a aula, você sabe identificar quais as categorias de Unidades de Conservação disposta na Lei 9.985?	100%		A1- “existem dois tipos as de uso integral e as de uso sustentável”; A3- “proteção integral e uso sustentável”; A10- “ A lei 9.985 separa em duas classes: as de proteção integral e as de uso sustentável, a RPPN é uso sustentável por exemplo”

**Fonte:** Elaboração Própria, 2018

Ao analisar o conteúdo do questionário é possível perceber que 64% dos alunos obtiveram algum conhecimento sobre leis ambientais. Dois alunos citaram as leis as quais tiveram contato, como a lei 9.795, que “Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências” (Lei 9.795, 1999). O aluno A8 cita a “Lei PNMA- as CONAMAS referentes a água”; a CONAMA (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE) que é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, criado pela Política Nacional do Meio Ambiente.

A segunda pergunta do questionário demonstrou que poucos alunos têm contato com as legislações ambientais. O A5 relata ter contato com as nomenclaturas no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Provavelmente, é na pesquisa que os alunos têm maior contato com as nomenclaturas e Leis. Porém poucos alunos tem a oportunidade ou opção de estarem nesse tipo de programa (ARAÚJO; FRANÇA, 2010)

Na questão três, 64% dos alunos disseram já ter utilizado leis em outras atividades acadêmicas, porém muitos alunos relataram a disciplina de Gestão Ambiental. Apenas dois alunos relataram outras atividades como programa de extensão e o PIBIC.

Observa-se a quarta questão versa sobre a importância de estudar sobre as leis ambientais que 100% dos alunos relataram ser fundamental aprender sobre essas leis, pois fazem parte do quadro de atuações do profissional em licenciatura em Biologia. Ao passo que a disciplina de GA e as leis ambientais são muito importantes para docentes de biologia pois essas têm o papel de formação de uma sociedade mais consciente. Segundo BENJAMIN (1995 apud BENJAMIN, 2003, p.13)"A legislação ambiental é um *nada* quando não cumpre seus objetivos através de um programa eficiente de implementação". Aprender e ensinar sobre leis ambientais é um passo determinante para que as mesmas sejam colocadas em prática.

Na quinta questão do questionário, pretendemos saber onde os alunos acham que podemos demonstrar a aplicação das Leis. Os alunos relataram que aulas práticas em ambientes que são aplicadas diretamente as leis são uma oportunidade para visualiza-las. Um aluno descreveu que essas leis podem ser vistas em empresas, citando também a ida a esses ambientes. A afirmação do aluno A3 é com base nas ações necessárias que precisam ser tomadas pelas empresas, ao passo que podem ser agentes poluidores e a Gestão Ambiental empresarial ganha força devido a esse fato (Barbieri, 2013). Porém ambientes como UC são também fontes de visualização de leis, mas com o viés de conservação e não de medidas mitigadoras como no caso das empresas.

As duas últimas perguntas são sobre a compreensão do tema após aula expositiva dialogada. Foram encontrados resultados positivos quanto o ensino-aprendizagem das Leis ambientais Lei nº 6.938 e Lei 9.985.

A aula expositiva dialogada demonstra importância de compreender sobre as leis que norteiam as práticas, a conservação e a Gestão Ambiental. Nessa ótica é necessário compreender o papel do poder público e da sociedade civil. Para QUINTAS (20047), a gestão ambiental pode mediar conflitos entre os atores sociais que agem sobre os meios físico-natural. Na Lei PMNA, demonstra obrigações do poder público e traz os instrumentos e objetivos que orientam como proceder para a conservação, algumas responsabilidades do poder público foram apontadas por Quintas (2004, p. 30),

Como mediador principal deste processo, o Poder Público é detentor de poderes e obrigações estabelecidos na legislação, que lhe permitem promover desde o ordenamento e controle do uso dos recursos ambientais (incluindo a

criação de incentivos fiscais na área ambiental) até a reparação e a prisão de indivíduos pelo dano ambiental. Neste sentido, o Poder Público estabelece padrões de qualidade ambiental, avalia impactos ambientais, licencia e revisa atividades efetiva e potencialmente poluidoras, disciplina a ocupação do território e o uso de recursos naturais, cria e gerencia áreas protegidas, obriga a recuperação do dano ambiental pelo agente causador, promove o monitoramento, a fiscalização, a pesquisa, a educação ambiental e outras ações necessárias ao cumprimento da sua função mediadora.

Munir os alunos de conhecimentos sobre as Lei e sobre a GA é relevante como futuros propagadores de conhecimento e de responsabilidade social. Dessa forma podem compreender que o ambiente é patrimônio público, como explanado por Pereira (2015) que diz que:

[...] o bem ambiental pertence à coletividade e não ao Poder Público ou a algum particular. Uma vez que o bem ambiental pertence à coletiva, a sua proteção deve, também, ser compartilhada por todos os componentes da sociedade, na qual, se exige uma responsabilidade solidária na Gestão Ambiental com a ação de vários atores como Poder Público, Sociedade Civil e Mercado (PEREIRA, 2015, p. 74)

Instruir sobre a legislação ambiental faz com que os alunos além de aprenderem o conteúdo da disciplina possam se tornar cidadãos críticos e entendedores de seus direitos e responsabilidades, dando embasamento teórico para que possam ser agentes de modificações.

### **3.3.1.2 Análise da ficha de campo de Gestão Ambiental**

A ficha de campo (Apêndices G,H, I) é o instrumento que vai nos proporcionar a análise da percepção dos alunos, suas observações, registros sobre as TI e os pontos de atratividade. Sendo assim, cada TI continha uma ficha correspondente, com algumas alternativas pontuadas conforme suas características, continham também, observações sobre a reserva, sobre a sinalização e conceitos trabalhados anteriormente em sala de aula. A partir da análise de cada ficha foi possível verificar a percepção dos alunos quanto ao ambiente.

Aspectos analisados nas fichas de campo

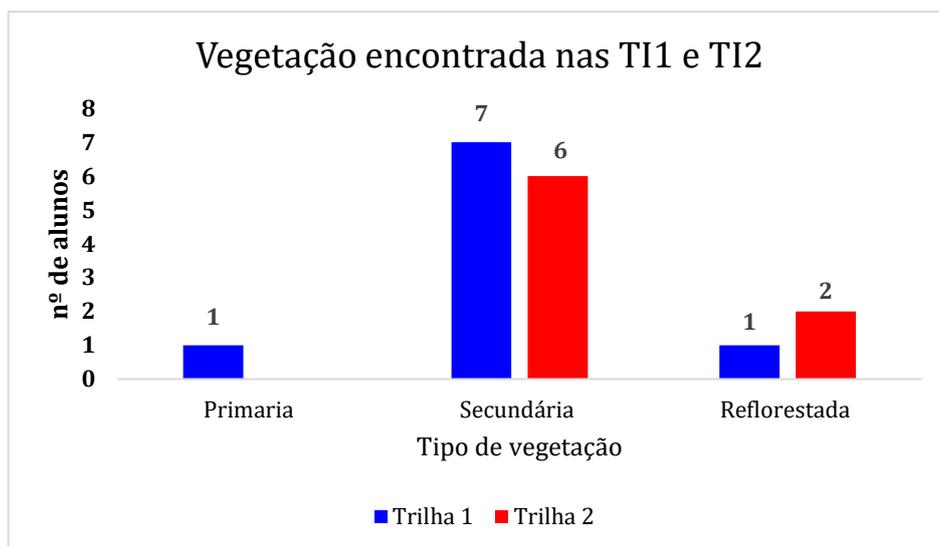
- 1- Vegetação nas TI
- 2- Sinalização
- 3- Sensações

#### **Primeiras impressões**

- 1- Vegetação

Quanto a vegetação os alunos fizeram suas observações e registros na ficha de campo, conforme o Gráfico 12, é possível identificar que num primeiro momento 7 (88%) alunos verificaram através da observação que a primeira TI (Entrada da Reserva) possui uma vegetação secundária. Apenas 1 (12%) aluno observou a presença da placa descrevendo o reflorestamento.

**Gráfico 12:** Resposta dos alunos na ficha de campo referentes a vegetação das TI 1 e TI 2.



**Fonte:** Ficha de campo. Elaborado pelo autor, 2016

Na segunda trilha os alunos observaram a vegetação e concluíram, em sua maioria (75%) que a vegetação é secundária e 2 (25%) alunos concluíram ser uma vegetação reflorestada. Na segunda TI, não existem placas indicativas de reflorestamento. Isso é percebido devido a linha de enriquecimento, onde as árvores são dispostas em um padrão de distância.

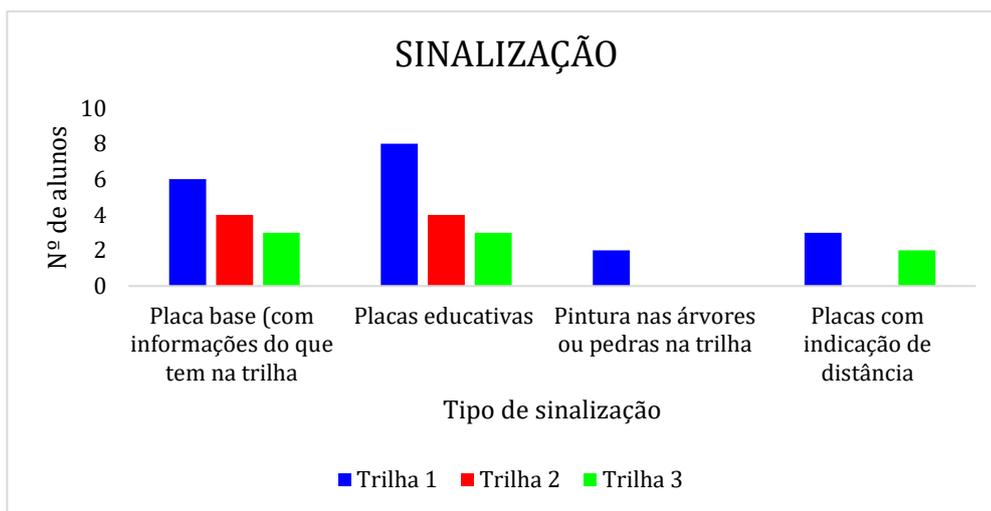
A vegetação é um aspecto importante quando se levanta os pontos interpretativos de um ambiente natural. Na reserva Dr. Daisaku Ikeda, além da vegetação ser responsável pelo equilíbrio e preservação de sítios histórico e antropológicos, boa parte vem do processo de reflorestamento. Esse conhecimento é substancial para a disciplina de Gestão Ambiental.

## 2- Sinalização

A partir da ficha de campo foi possível extrair duas análises, uma sobre o tipo de sinalização necessária no local e outra sobre onde a sinalização deveria ser disposta. A carência na sinalização do ambiente foi percebida pelos alunos, relatando apenas uma placa identificando a trilha.

Quanto ao tipo de sinalização, os alunos registraram conforme o Gráfico 13, que na TI 1, são necessárias placas interpretativas (75% dos alunos) e educativas (100% dos alunos), pinturas e placas indicativas de distância tiveram 25% e 38% respectivamente.

**Gráfico 13:** Respostas dos alunos sobre os tipos de sinalização necessárias para as três trilhas.

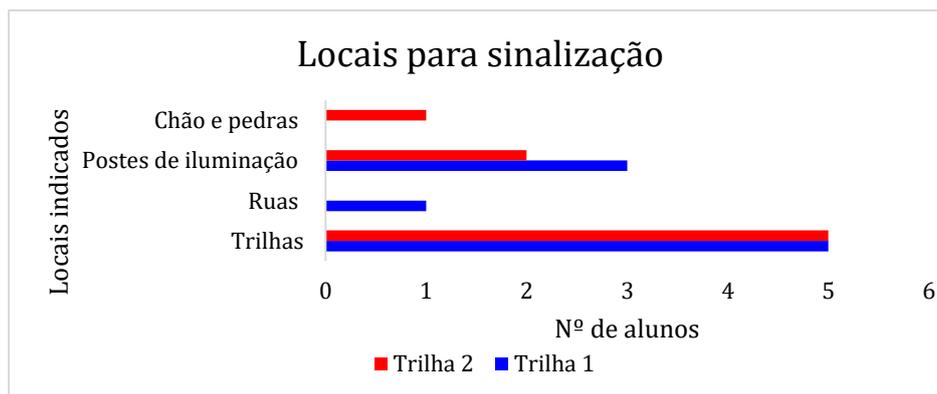


**Fonte:** Ficha de campo. Elaborado pelo autor, 2016

Na TI 2, 50% dos alunos relataram a necessidade de placas interpretativas, contendo informações sobre o que será encontrado na trilha para auxiliar o visitante. Outros 50% descreveram há necessidade de placas educativas, que como o nome sugere, instrui o visitante a conservação do local como “não jogar lixo”, “não alimentar os animais”, entre outras. No Gráfico 13, nota-se que na TI 1, 3 alunos (37%) relataram a necessidade de placas interpretativas e placas educativas e 2 dos alunos (25%) disseram sentir a necessidade de placas com indicação de distância.

Quanto à disposição da sinalização os alunos registraram para as TI 1 (trilha Entrada da Reserva) e TI 2 (trilha Terra Preta de Índio) (Gráfico 14), que os locais necessários para sinalização são no decorrer do percurso da trilha (no solo e árvores) e nos postes de iluminação (indicando a entrada das trilhas).

**Gráfico 14:** Respostas dos alunos sobre os locais onde a sinalização deve ser disposta.



**Fonte:** Ficha de campo. Elaborado pelo autor, 2016

A partir das observações dos alunos a sinalização necessária para instrumentalizar as TI foram elaboradas, contemplando um dos objetivos da pesquisa. Essa ação trouxe uma organização dos conhecimentos e temas abordados para serem posteriormente utilizados por outros professores, visitantes e guias da reserva.

Com base no que foi levantado nas fichas de campo é possível perceber que os alunos sentiram a necessidade de sinalização no ambiente da RPPN. Assim como para Murta; Goodey (2005, p. 27), onde afirmam a importância das placas, painéis e letreiros, “muitas trilhas naturais e roteiros urbanos utilizam placas e painéis interpretativo, de acordo com o tema, a área ou o sítio que pretendem revelar” e “facilitam o conhecimento histórico e ambiental do visitante”

A sinalização interpretativa conforme explanado por Goodey (2005) é uma das formas mais comuns de interpretação, contudo deve conter aspectos como, realçar a experiência do lugar, situar o usuário, direcionar os visitantes, especificar, ilustrar, reforçar temas, estabelecer responsabilidades entre outros.

### 3- Sensações

Com relação aos relatos de sensações em cada trilha, na primeira TI, poucos alunos registraram suas sensações (Quadro 12), onde a maioria dos registros ficou entre sensação de ambiente agradável e tranquilo. As outras impressões relatadas foram sobre a conservação, limpeza e cuidado com o ambiente e a falta de sinalização do local, um dos alunos demonstrou a percepção de implantação da Gestão Ambiental na unidade.

**Quadro 12:** Alguns relatos sobre a trilha

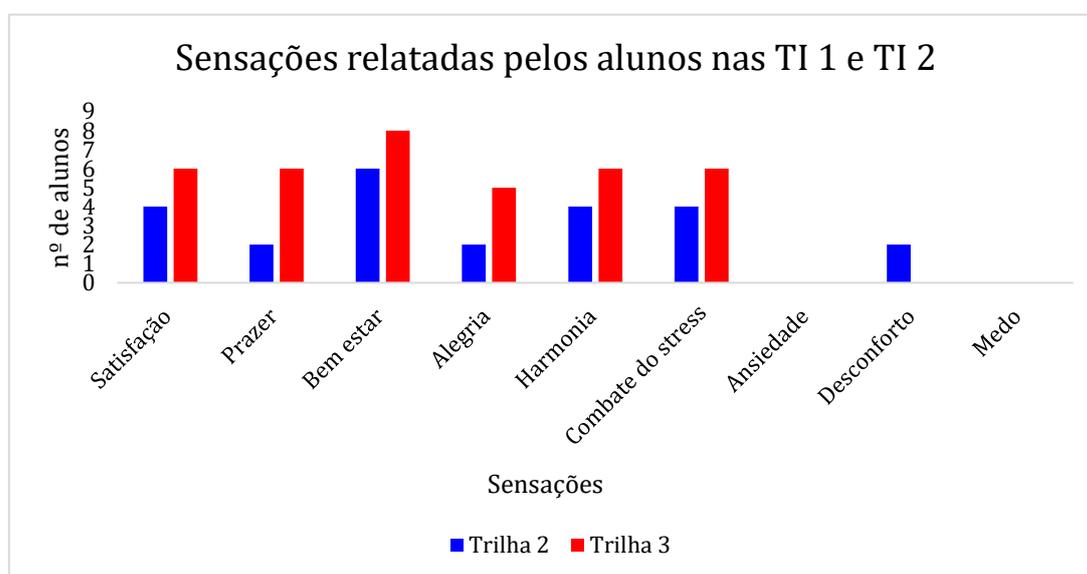
Aluno (A)	Qual sua impressão sobre a trilha? Descreva suas sensações
A1	Trilha tranquila

A2	Harmonia. Percebe-se a ação antrópica ao redor
A3	Bem conservada, no entanto pouco ou sem sinalização o que dificulta o entendimento ou propósito da trilha interpretativa.
A4	É bem tranquila e agradável. Poderia ter maiores informações a respeito do que contém na trilha.
A5	Limpa e bem conservada
A6	De início a trilha da unidade parece ser conservada, mas faltou um pouco de sinalização e placas educativas no início das trilhas
A7	Ambiente agradável com ação antrópica com sinais de Gestão ambiental.
A8	Não conhecia o local; esta trilha 1 é uma com ação antrópica por conter asfaltamento e limpeza no corredor/ trilha para passagem de pessoas e carros.

**Fonte:** Ficha de campo. Elaboração do autor, 2016

Na TI 2 e TI 3, a ficha de campo continha a pergunta “Quais suas sensações sobre a trilha?” e alternativas como: “Satisfação”, “Prazer”, “Bem estar”, “Alegria”, “Harmonia”, “Combate do stress”, “Ansiedade”, “Desconforto”, “Medo”. Com base nos dados do Gráfico 15, a maioria dos alunos relataram sensações boas na interação com o ambiente nas duas trilhas e 2 alunos (25%) relataram desconforto ao entrar em contato com o ambiente da TI 2.

**Gráfico15:** Respostas dos alunos sobre as sensações nas TI 1 e TI2



**Fonte:** Ficha de campo. Elaboração do autor, 2016

A fala dos alunos demonstra que os mesmos tiveram uma relação positiva na interação com as TI na RPPN. Ao passo que a relação dos alunos com a reserva tem um caráter de ensino-aprendizagem, a relação com o ensino também foi positiva. Essa relação com RPPN's nem sempre é positiva, mas depende do público ao qual a pesquisa se destina. Na presente pesquisa, por se tratar de alunos de graduação em biologia, as trilhas trazem sensações positivas em relação a conservação do local e a aplicação das normas

de gestão. Resultado diferente foi encontrado por Lucena; Freire (2011), que relataram sensações negativas na relação da RPPN e comunidade do entorno.

As sensações relatadas pelos alunos na aula de campo são os mesmos encontrados por Seniciato e Cavassan (2004) no ensino de ciências, “O bem-estar sentido pelos alunos durante a aula de campo também tornou agradável o processo de aprendizagem e é interessante vê-los justificar o conforto pelo fato de aprenderem novos assuntos”. Este autor revelava como proveitosa a relação à aula de campo e a aprendizagem em ciências.

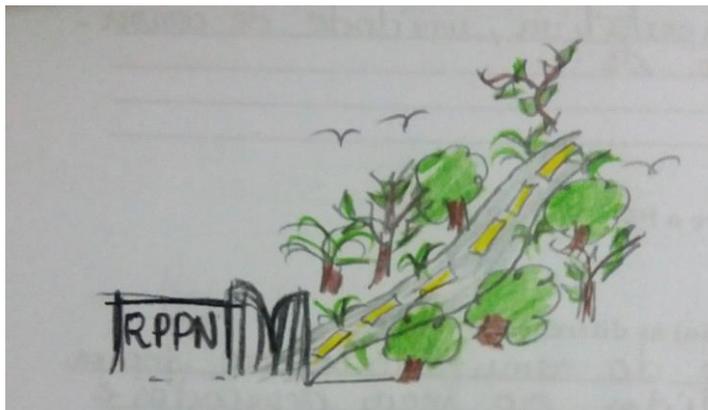
### **Desenhos dos alunos: Um olhar sobre a RPPN Dr. Daisaku Ikeda**

Dentre as perguntas do questionário foi solicitado que os mesmos fizessem um desenho representativo da reserva. Em conjunto com as observações feitas na ficha de campo, os desenhos podem expressar a percepção dos alunos sobre o ambiente. Analisando os desenhos é possível identificar as observações dos alunos quanto a vegetação, estrutura e até mesmo a sinalização, incorporando os conhecimentos aprendidos na aula de campo.

Segundo Bértdad (1998; apud TELLES; SILVA, 2012) quando é livre de censura, os desenhos revelam percepções e visões articulares, tanto do mundo interior quanto exterior, esse tipo de registro tem sido reconhecido por muitos pesquisadores. Para Santos (2002, p. 2), “Quando lidamos com desenhos, estamos lidando com o aspecto visual do pensamento e da memória” e este “é a representação de uma imagem, ou de várias imagens, criando um pensamento complexo. A gênese dos conceitos, sejam eles cotidianos ou científicos, permeia o ato de pensar [...]”.

O desenho da Figura 25, apresenta as siglas de Reserva Particular do Patrimônio Natural, na entrada da reserva, demonstrando que o aluno leva em consideração a nomenclatura da reserva na Lei 9.985. Também retrata um ambiente com muita vegetação e pássaros, com a estrada bem pavimentada e as ladeiras do local devido as diferenças de platô, vertente e baixio aprendidas na aula.

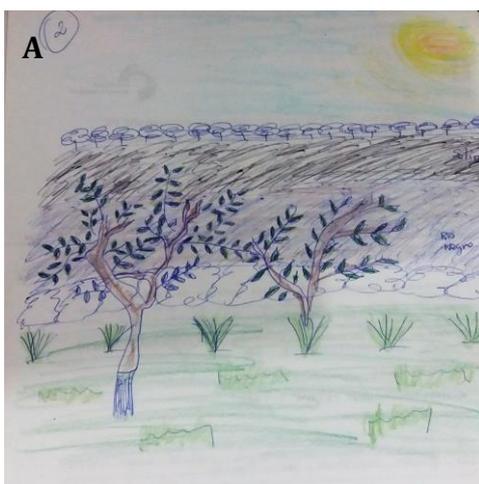
**Figura 25** Desenho do aluno representando a reserva CEPEAM/SOKA



**Fonte:** Aluno 1, GA, 2016

Nos desenhos da Figura 26A e B, os alunos também ressaltaram a vegetação, desenhando o encontro das águas ao fundo. A Figura 26A, demonstra que o aluno faz diferença em plantas em diferentes estágios de desenvolvimento. Na Figura 26 B, o aluno também faz alusão as ladeiras e curvas na estrada dentro da reserva e uma placa em sua entrada simbolizando a RPPN.

**Figura 26:** Desenho dos alunos representando a RPPN



**Fonte:** Aluno 2, GA, 2016



**Fonte:** Aluno 3, GA, 2016

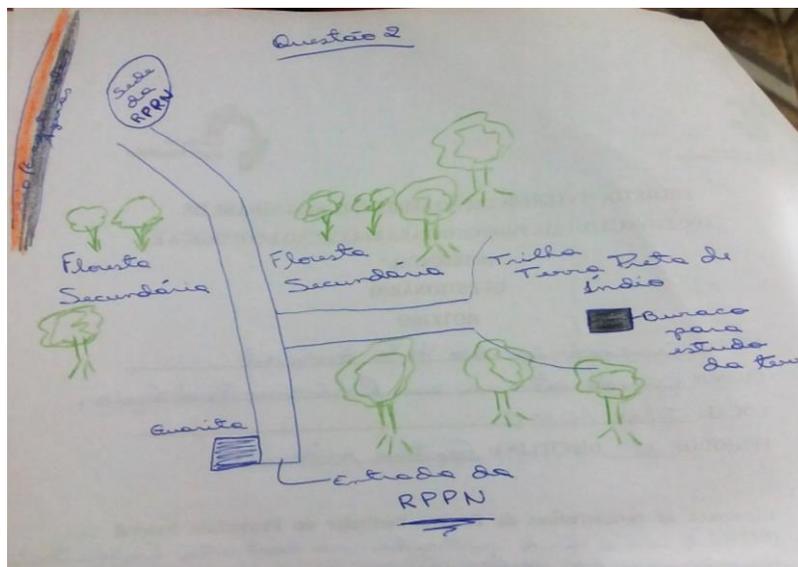
Os estudantes das Figuras 27 e 28 preferiram fazer o registro do local por meio de mapas (na Figura 9), observa-se na figura os pontos como entrada, tipo de floresta, a segunda trilha com a característica da presença de terra preta de índio, a sede da UC (que foi descrita como uma empresa) e o encontro das águas perto da sede. Na Figura 28 o aluno também trabalha com mapa descrito, mas desenha a vegetação, a entrada, a segunda trilha com referência à terra preta de índio e o perfil de solo aberto ao seu final. Ainda apresenta a ladeira para chegar a terceira trilha onde se encontra a sede e o encontro das águas ao fundo.

**Figura 27:** Desenho de alunos representando a reserva Dr. Daisaku Ikeda



**Fonte:** Aluno 6, GA, 2016

**Figura 28:** Desenho do aluno representando a reserva Dr. Daisaku Ikeda



**Fonte:** Aluno 7, GA, 2016

## Placas desenvolvidas pelos alunos

Como atividade dentro do questionário final (roteiro) foi solicitado dos alunos que criassem placas para demonstrar os pontos de atratividade na TI e para as necessidades da reserva. Os alunos foram divididos em grupos e desenvolveram placas de baixo custo, como constatado na Figura 30, os alunos ressaltaram em suas placas o conceito desenvolvimento sustentável que pode ser explorado a partir das TI da reserva e a terra preta de índio, que é um dos pontos de atratividade encontrados na TI 2, que pode é relevante para os visitantes do local.

**Figura 29:** Exemplo de placas desenvolvidas pelos alunos



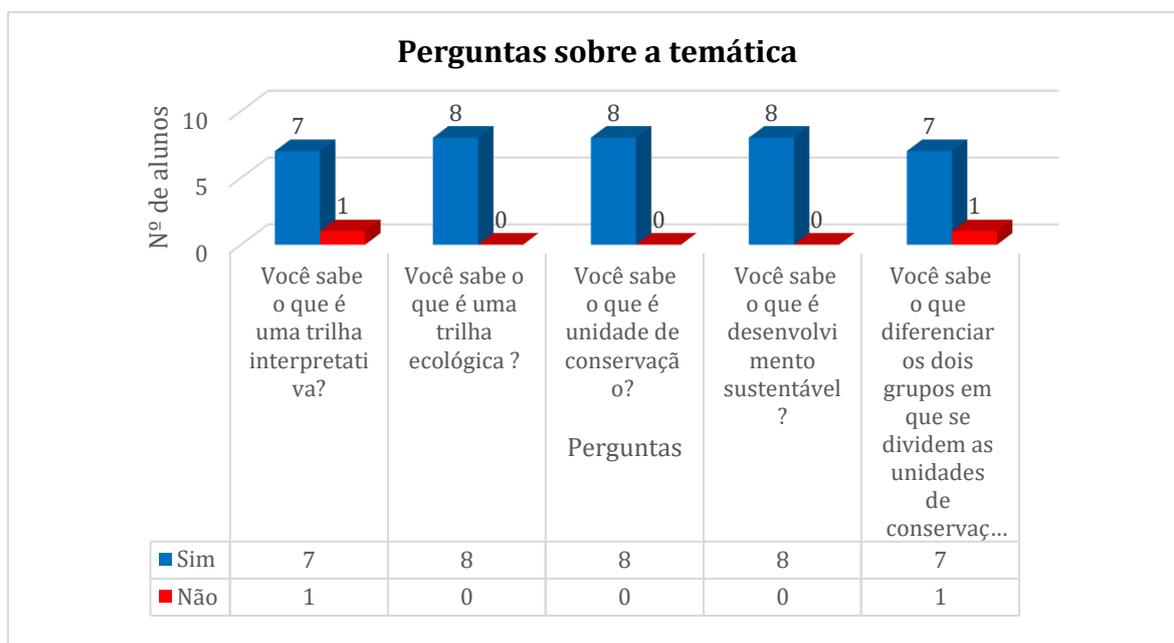
**Fonte:** Arquivo da pesquisa, 2016

### 3.3.1.3 Questionário final- análise das respostas do roteiro da aula de campo

O questionário final foi aplicado com os alunos após o encerramento da última aula de campo. O questionário foi elaborado com perguntas sobre os conceitos explorados no roteiro e da aula de campo. A partir da tabulação dos dados nota-se o ganho de conhecimento dos alunos por meio da aula de campo desenvolvida nas TI da RPPN Dr. Daisaku Ikeda.

Os conceitos apreendidos na disciplina de GA foram descritos pelos alunos e evidenciados no Gráfico 16. Esse gráfico demonstra os conceitos aprendidos na disciplina, o qual evidencia que os alunos conseguiram atingir um nível de compreensão sobre os assuntos da aula, conseguindo conceituá-los. Em relação a TI, verificou-se que 88% dos alunos responderam saber o que são. Esse resultado é expressivo em comparação com as respostas encontradas no questionário inicial, onde apenas 9% dos alunos responderam saber sobre o conceito. Os outros conceitos contidos no Gráfico 16, tiveram respostas positivas, nos levando a crer que a metodologia empregada e o espaço pedagógico auxiliaram na aprendizagem dos alunos.

**Gráfico 16:** Respostas dos alunos sobre os conceitos de TI, TE, UC, desenvolvimento sustentável e tipos de unidades de conservação.



**Fonte:** Referente ao questionário do roteiro. Elaboração do autor, 2016

Quanto a descrição do conceito sobre o são TI, apenas 1 aluno (12%) relatou não saber conceituar; os outros 7 alunos (88%), conseguiram conceituar de forma satisfatória como descrito no Quadro 13. Resultado semelhante foi encontrado no que se refere a compreensão dos diferentes tipos de UCs, relativo a Lei 9985 do SNUC onde são diferenciadas em Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável, que foi tema da aula teórica e de campo de GA. Notamos que nas respostas do questionário pós-intervenção, houve aumento de respostas corretas no processo de identificação das categorias da UC. Corroborando com esses resultados, SENA, (2012) fala que é necessário “trazer o conceito e o concreto das Unidades de Conservação da Natureza como ferramenta de ensino”.

**Quadro 13:** Repostas dos alunos, descrição do conceito de TI e TE.

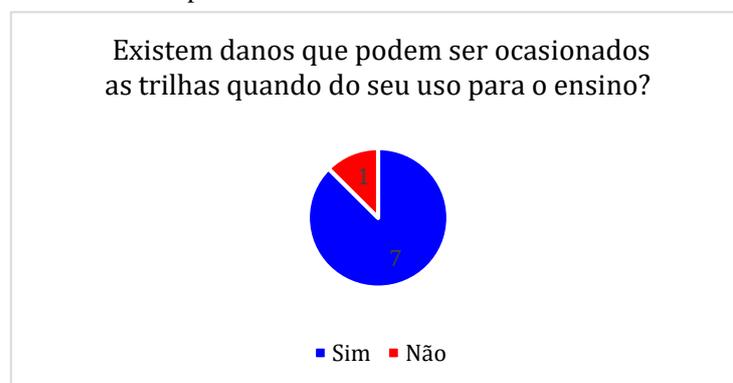
<b>Aluno (A)</b>	<b>Você sabe o que é uma trilha interpretativa? Em caso de sim, justifique:</b>
A1	É uma trilha onde há organização de um tema a ser trabalhado para assim promover um melhor entendimento aos visitantes.
A2	São trilhas especialmente construídas, onde, ocorre descrição dos fenômenos locais de destaque, podendo haver numeração, folhetos explicativos, placas/painéis.
<b>Aluno</b>	<b>Você sabe o que é uma trilha ecológica? Em caso de sim, justifique:</b>
A3	Caminho com vegetação para que o indivíduo possa conhecer e observar a natureza

A5	Uma trilha ecológica apresenta-se como um meio de recreação ou aprendizagem os dois podem ocorrer no mesmo ambiente.
----	--

**Fonte:** Referente ao questionário do roteiro. Elaboração do autor, 2016

Quanto a compreensão dos alunos em relação ao conhecimento adquirido e as características da reserva, foi possível identificar no Gráfico 17 que apesar da trilha ser um trajeto dedicado a caminhada para a contemplação da natureza e para o aprendizado, podem ser causados impactos ao meio. A importância de uma trilha bem planejada é minimizar as ações antrópicas negativas. O estudante A2 respondeu: *“Podemos assustar os animais ali presentes, danos ao solo ou à vegetação devido o fato de estar pisando no mesmo”*, na aula de campo nas trilhas foi ressaltado a respeito da construção das trilhas, quanto ao escoamento da água e compactação do solo.

**Gráfico 17:** Respostas dos alunos sobre danos ocasionados as trilhas.



**Fonte:** Referente ao questionário do roteiro final. Elaboração do autor, 2016

Como ressaltado por Figueiredo et al (2010, p. 1) *“compactação do solo é um dos principais impactos relacionados à abertura e utilização de trilhas”*. Por isso, é relevante tratar sobre o uso do solo ao trabalhar com a Gestão Ambiental, pois o tipo de uso (caminhada, ciclismo, cavalgada, entre outros) e o planejamento da trilha feito pelos gestores na UC vão influenciar diretamente na conservação desse recurso.

Dando continuidade a avaliação do questionário final, os alunos revelaram ainda o proveito em trabalhar os conceitos da disciplina em uma aula de campo por meio das TI. Todos eles relataram que se torna mais simples o entendimento dos conceitos quando a aula é realizada dessa maneira (Quadro 14). Este resultado corrobora com o Seniciato e Cavassan (2004), Araújo et al., (2013), que relatam resultados positivos no ensino-aprendizagem de ciências com o uso das aulas de campo.

**Quadro 14:** Respostas dos alunos sobre o uso de aulas de campo desenvolvidas em TI em UCs.

<b>Alunos</b>	<b>É importante estudar conceitos ecológicos, ambientais e educacionais por meio de trilhas interpretativa em UC? Em caso de SIM, justifique:</b>
A1	Porque nos ajuda a entender melhor as aulas de campo, promovendo assim um melhor aproveitamento no momento da visita nas trilhas
A2	Porque facilita o entendimento das aulas de campo o que promove maior interpretação entre o meio e o entendimento é mais eficaz quando adentra nas trilhas associando os conceitos previamente estudados.
A3	Pois as aulas em campo tornam o aprendizado mais significativo.
A4	Há um contato direto com a natureza, é uma aula prática ao ar livre.
A6	Muitos defendem que as aulas de campo podem ser muito significativas, pois os alunos podem vivenciar durante o percurso aquilo que foi visto em sala.
A8	Para ampliar os conhecimentos vistos na aula teórica.

**Fonte:** Referente ao questionário do roteiro. Elaboração do autor, 2016

Duas outras questões foram propostas no questionário em relação aos conhecimentos adquiridos na GA (Quadro 15). Percebemos que os alunos compreenderam o intuito de uma TI, verificando sua utilidade para locais como UCs. Assim como relatado por Moreira (2014, p. 82), “um dos meios interpretativos mais eficientes são as trilhas interpretativas conduzidas, pois têm a finalidade de enriquecer as experiências dos visitantes”. As TIs são os locais onde os alunos mais têm contato com as características da UC, por isso é tão relevante no processo de ensino- aprendizagem.

**Quadro 15:** Respostas dos alunos sobre o uso de TI para auxiliar na manutenção e Gestão Ambiental e a relação entre UC e GA.

<b>Alunos</b>	<b>De acordo com a aula de campo, de que forma o uso das trilhas interpretativas pode auxiliar na manutenção e gestão em UC?</b>	<b>Qual a relação entre UC e GA?</b>
A1	Pelas informações passadas nas trilhas interpretativas demonstradas durante o percurso da visita, trazem apoio ao visitante.	Pela ed. Ambiental que as unidades de conservação podem ser melhor geridas.
A2	Pode auxiliar na forma de interpretar as informações passadas durante o percurso, dando melhor suporte interpretativo para melhor entendimento.	Porque é através da Gestão Ambiental que as unidades de conservação são melhores administradas.
A3	Ensinando os visitantes a preservarem e manter o local de UC em boa qualidade.	A Gestão Ambiental possui normas e deveres que ajudam na preservação da unidade de conservação.
A6	Através da educação ambiental que as informações repassadas durante o percurso podem ocasionar	Através da Gestão Ambiental as unidades de conservação podem ser melhor geridas

**Fonte:** Referente ao questionário do roteiro. Elaboração do autor, 2016

Também foi possível identificar no relato dos alunos que notam o quão importante é o uso das normas e conhecimentos da GA na conservação e gerenciamento das UCs. Os alunos compreenderam que a gestão ambiental é de extrema necessidade para as UCs, o desenvolvimento de planos de manejos e inventários, são instrumentos para aplicação da GA.

As UCs são relevantes para o processo de ensino e aprendizagem de GA porque são fontes de preservação dos recursos naturais em meio a degradação ocasionada na interface sociedade-natureza. Esse papel é relatado por Santos et al., (2017, p. 1) “As unidades de conservação configuram-se como caminho para efetivar a sustentabilidade, ao possibilitar discussões em torno de ideais preservacionistas e conservacionistas”. O processo de compreensão da problemática ambiental é descrito por Alcantara et al., (2002 Apud NOGUEIRA; LAUDARES; BORGES 2017)

A Gestão Ambiental é consequência natural da evolução do pensamento da humanidade em relação à utilização dos recursos naturais, é a união de técnicas, conhecimentos, tanto por parte da sociedade, bem como do setor empresarial, em busca de soluções e alternativas para manter o equilíbrio ambiental, reduzindo ou recuperando a degradação do meio natural. (p. 3).

### 3.3.2 Verificação da Aprendizagem Ecologia da Amazônia

A verificação da Aprendizagem para a disciplina de Ecologia da Amazônia foi dividida em: Análise do Roteiro 1ª aula de campo, Roteiro 2ª aula- TI Vegetação de palmeiras, Roteiro 3ª aula- TI Rocha, Solo e Falésia e Questionário Final.

#### 3.3.2.1 Roteiro 1ª aula de campo- TI Perfil Topográfico

No final das etapas da primeira aula de campo na TI Perfil Topográfico aula os alunos responderam o questionário do roteiro e as respostas podem ser visualizadas no Quadro 16.

**Quadro 16:** Perguntas e respostas dos alunos referente ao questionário aplicado na TI Perfil Topográfico

PERGUNTAS	Sim	Não	Justifique a resposta assinalada:
1. Você encontrou diferenças nas áreas observadas? Quais?	100%		A1-“A liteira é importante para a cobertura do solo e é a maior fonte de nutriente, pois é composta por material vegetal dos componentes da parte aérea das plantas.” A2- “a quantidade de liteira muda conforme o local (platô, vertente e baixio). Encontramos maior quantidade nas áreas de platô e baixio.

			Na área de vertente a liteira fica acumulada no tronco das árvores devido a decida.”
2. Qual a importância da liteira para os ambientes estudados?	-	-	A6- “A liteira promove a reciclagem de nutrientes sendo fundamental para a manutenção da floresta” A7- “a liteira forma uma camada que proporciona a decomposição de matéria orgânica que enriquece o solo e é fonte de nutrientes para as plantas” A11-“A liteira tem maior fonte de nutrientes, ela promove a reciclagem dos nutrientes, que são fundamentais para floresta.”
3. Você encontrou relação entre os artrópodes encontrados nas diferentes áreas?	67%	33%	A2-“foi encontrado no platô maior número de artrópodes pela equipe” A8- “os artrópodes encontrados são parecidos, mas na área de platô e baixio tem maior quantidade.”
4. Ao observar a textura dos solos seco e úmido o que você percebeu?	-	-	A17-“Apesar do solo da trilha estar encharcado devido à chuva, foi possível ver dois tipos de solo. O solo argiloso por ser mais úmido apresenta adesão das partículas. No solo arenoso essa adesão é menos densa, pois o mesmo não retém muito líquido.”
5. Você observou diferenças nas cores do solo?	78%	22%	A1-“No platô o solo era escuro, devido presença de nutrientes, na vertente o solo era característica da Amazônia e no baixio o solo era escuro devido a umidade a presença de nutrientes.” A10- “Sim, as cores do solo mudam e perto do baixio fica mais úmido e arenoso”

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário do roteiro

A análise dos resultados do roteiro nos permite afirmar que os resultados foram satisfatórios. O resultado também sugere que os alunos conseguiram identificar e compreender as características e funções do solo e da liteira. Os alunos A6 e A11, na segunda pergunta do questionário, responderam a expressão “reciclagem de nutrientes” ao passo que deveriam ter utilizado o termo “ciclagem e nutrientes”. Essa troca nos termos pode ter ocorrido em virtude de não terem escuta o termo da forma correta devido das semelhanças entre palavras parônimas. Esse pressuposto se sustenta, pois os alunos conseguiram conceituar corretamente o termo.

Na terceira pergunta do questionário “Você encontrou relação entre os artrópodes encontrados nas diferentes áreas?”. Observou-se que 67% dos alunos respondeu ver

relação entre a quantidade de artrópode e a variação topográfica. A exemplo do aluno A2- que mencionou que “foi encontrado no platô maior número de artrópodes pela equipe”.

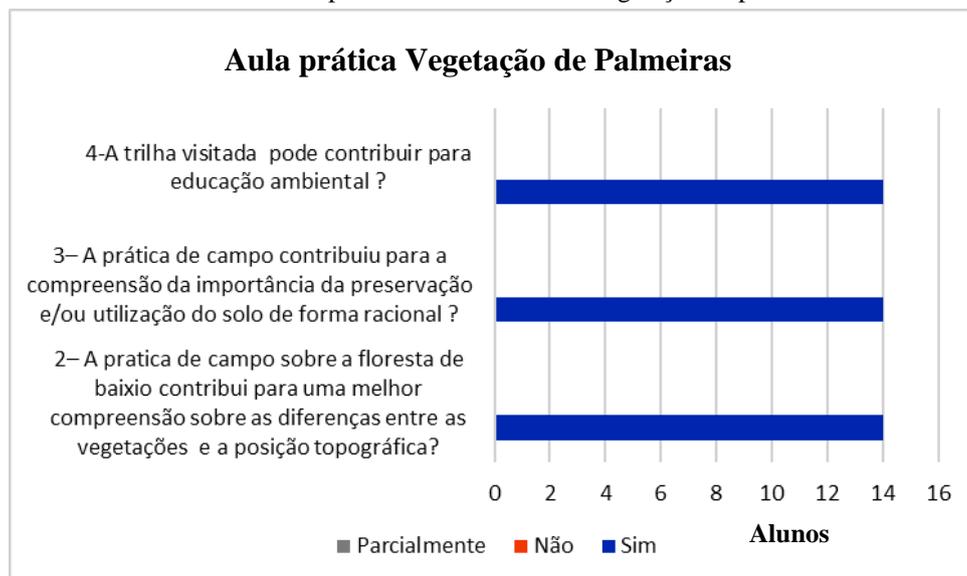
Após a triagem e classificação (em nível de ordem) dos artrópodes em laboratório, foi realizada a aula expositiva dialogada sobre a função dos artrópodes na ciclagem dos nutrientes e como indicadores de diversidade. Os resultados a que chegamos com a análise dos dados obtidos são semelhantes as pesquisas apresentadas por Copatti, Rocha e Daudt, (2009). Quanto ao uso de TI para o ensino os resultados corroboram com os encontrados por Curvo (2017) “Após as análises realizadas, verificamos que o uso de trilha interpretativa é uma importante ferramenta no processo de ensino”.

Em síntese, o percurso adotado e a análise do roteiro nos evidência que a prática de coleta de liteira na TI perfil topográfico, proporciona uma aprendizagem satisfatória, sendo uma estratégia didática que promoveu ampliação do conhecimento sobre solos, assim como encontrado por Oliveira; Marques (2017).

### 3.3.2.2 Roteiro 2ª aula- TI Vegetação de palmeiras

Analisando as respostas das perguntas 2, 3 e 4 que podem ser visualizadas no gráfico 18. É possível perceber que 100% dos alunos acredita que as aulas nessa TIs contribuem para a melhor compreensão do ecossistema e sobre a importância da preservação do solo e educação ambiental.

**Gráfico 18:** Respostas dos alunos na TI Vegetação de palmeiras



**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário do roteiro, 2016

Na quinta questão observa-se as respostas quanto as possíveis consequências caso houvesse a degradação do solo (Quadro 17). Os alunos responderam da maneira esperada

ressaltando a perda das espécies vegetais, a compactação do solo e A7- “perda de nutriente”. As palavras utilizadas pelos alunos foram Erosão citada por quatro vezes (19%), perda de nutrientes citada seis vezes (29%) e quatro vezes (19%) pobre ou empobrecimento foi citado. Essas respostas indicam um aprendizado satisfatório.

**Quadro 17:** Algumas respostas do questionário da TI Vegetação de palmeiras

<b>Alunos</b>	<b>5 - Quais as consequências para o solo se esse ambiente fosse degradado?</b>
A2	Além da erosão o assoreamento, haveria a perda de espécies e vegetais ou seja desequilíbrio no ecossistema da região.
A4	Impactos em cursos e dinâmica da água naquele local
A5	A degradação do ambiente comprometerá a qualidade do solo e também sua produtividade, resultando na destruição, da estrutura do solo. Porque sem a cobertura vegetal esse solo ficará exposto à ação dos ventos, chuva e raios solares o que destruirá o solo e os microrganismos presentes
A7	Perda de nutrientes. O desmatamento, a queimada, a degradação do solo deixando a percolação da água mais lenta, ocorre também a compactação do solo.
A8	Se o ambiente fosse degradado, seria possível encontrar um solo, compactado sem capacidade de produção.

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário do roteiro, 2016

Fica claro que os alunos compreenderam os efeitos da degradação do solo. O assunto é relevante, pois o solo tem efeito significativo na estrutura da formação da vegetação e a compreensão da integração desses fatores é de extrema relevância. Como descrito por Muggler, Sobrinho e Machado (2006, p. 735) é necessário desenvolver de maneira individual e coletiva, a relação como solo “na qual valores e atitudes de desvalorização do solo possam ser revistos e (re)construídos: a promoção de uma espécie de “consciência pedológica”.”

Na questão seis (Quadro 18) os alunos citaram a palavra “liteira” por sete vezes (33%), “úmido” ou “umidade” citada seis vezes (29%), quatro vezes (19%) rico ou grande quantidade de “matéria orgânica” foi citado. Dessa maneira vimos que o objetivo pretendido com essa questão foi alcançado.

**Quadro 18:** Perguntas e respostas questionário da TI Vegetação de palmeiras

<b>Alunos</b>	<b>6 – Quais as características do solo sob palmeiras?</b>
A2	O solo apresenta grande quantidade de liteira, o que torna o solo mais úmido e propenso a vegetação de palmeiras mesmo sendo arenoso
A5	A comunidade de palmeiras se distribui em três zonas: solos bem drenados (platô, topo, vertente), solos pobremente drenados (zona de transição) e solos sazonalmente inundados (igarapés).

A7	Solo arenoso, com espessa camada de liteira cerca de 1,50 m, úmido
A8	Um solo com uma textura mais úmida, rico em nutrientes, uma coloração escura, sendo possível encontrar uma quantidade de matéria orgânica em decomposição, que ajuda na proteção e enriquecimento do solo.
A 9	Solo com mais umidade, bastante nutriente, rico em liteira
A11	Solo rico em matéria orgânica, fértil
A15	Solo fértil, drenável, úmido enriquecido com matéria orgânica
A17	A liteira é bastante espessa com a presença de muitas folhas e sementes caídas das palmeiras, isso tornava o solo bastante instável para caminhar. Observa-se também a presença de artrópodes como aranhas.

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário do roteiro, 2016

Para a dinâmica ecológica da Amazônia, o solo de palmeiras é muito importante e é responsável pela concentração de palmeira comestíveis, frutíferas, com valor econômico e que entender essa dinâmica é de extrema relevância para os alunos. Esse ambiente concentra ainda espécies de fauna e microfauna, que fazem uso do solo e da vegetação do local. Resultados sobre o uso dos solos e sobre a vegetação como método didático-pedagógico foi encontrado por outros autores como Oliveira; Marques (2017).

Dando prosseguimento chegamos as questões 7 e 8 do questionário (Quadro 19). Na questão 7 foi perguntado se os alunos conseguiam identificar uma vegetação predominante na TI. Constata-se que 100% dos alunos relataram que a vegetação de palmeiras é dominante no ambiente como podemos verificar. Na questão 8, foi perguntado dos alunos “Essa vegetação é considerada hiperdominante neste ambiente? Explique.”

**Quadro 19:** Perguntas e respostas questionário da TI Vegetação de palmeiras

<b>Alunos</b>	<b>7-Quais os tipos de espécies e /ou vegetação predominante na área?</b>	<b>8-Essa vegetação é considerada hiperdominante neste ambiente? Explique.</b>
A 2	Palmeiras	Sim, pois suas estruturas adaptativas evoluíram para que se adequasse ao local de solo arenoso, mas com muita liteira na superfície
A 4	Palmeiras	Sim, pois ela inibi o crescimento de espécies que não sejam da mesma família
A 5	Palmeiras, capim, diversas árvores. As florestas de baixio parecem ser um ambiente chave para o estabelecimento de espécies de terra firme nas áreas inundáveis,	Sim na terra firme o baixio é o ambiente que mais se aproxima das condições encontradas em florestas inundáveis, com espécies arbóreas adaptadas as imersões episódicos pelo nível das

	possibilitando o desenvolvimento de adaptações a situações episodicamente hipóscicas, por ocorrência episódicas das enchentes.	águas dos igarapés. As palmeiras são típicas desse ambiente úmido.
A 7	Palmeiras nas trilhas e gramíneas em áreas abertas. As palmeiras que foram observadas em grande maioria foram açazeiros, buritizeiros, tucumanzeiros	Sim esse tipo de vegetação (Palmeiras) são árvores que medem em média 20 a 35 m, por serem altas e muito próximas umas das outras dificultam a propagação de sementes de outras espécies.

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário do roteiro, 2016

No Quadro 19 podemos ver a resposta de alguns alunos que relataram haver uma hiperdominância da vegetação de palmeiras. Analisando as respostas percebe-se que cada um enfatiza um aspecto que explica a causa da predominância das palmeiras. Dentre as explicações encontradas estão: “estruturas adaptativas evoluíram”; “pois ela inibi o crescimento de espécies que não sejam da mesma família”; “As palmeiras são típicas desse ambiente úmido”.

Assim, os alunos compreenderam a explicação de que as palmeiras são vegetações adaptadas as áreas alagadiças. Suas estruturas, como folhas de grande porte e quantidade de frutos proporcionam ao ambiente muita formação de liteira. Em trabalho de levantamento de palmeira no Parque Municipal do Mindu, utilizando-se as Trilhas interpretativas desenvolvidas nesse ambiente, Ribeiro, Araújo e Santana (2007) relatam que as palmeira encontradas, como Buriti “estão restritas ao Baixio”

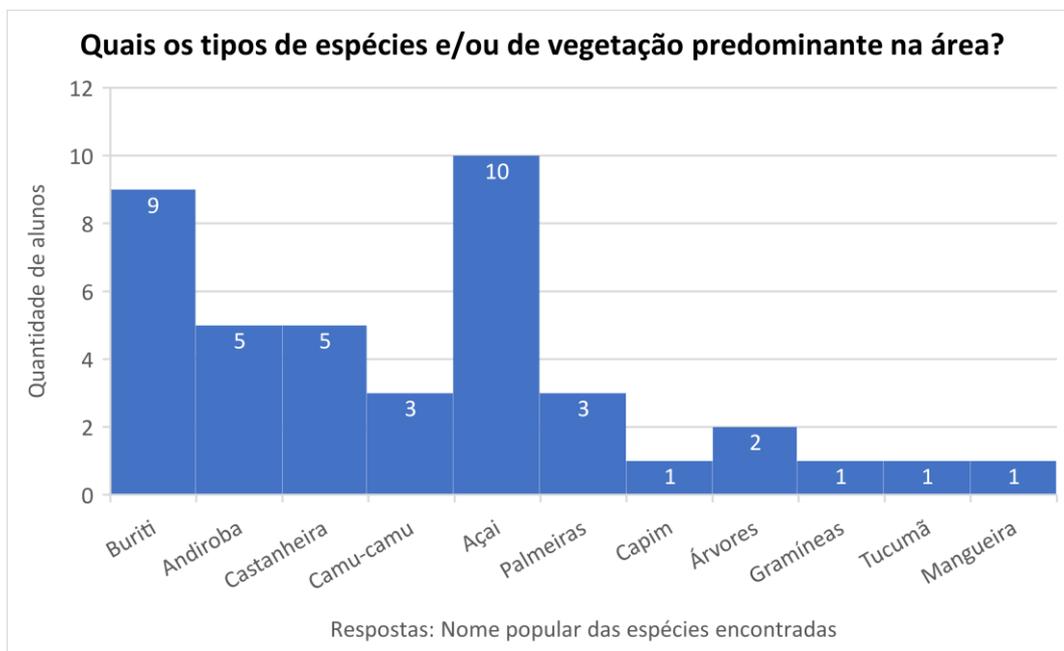
No mesmo sentido Vicentini (2001) descreve em capítulo de livro sobre Floresta de Terra Firme do Rio Negro e descreve que as características amazônicas são diferentes de outros biomas. O autor relata a descoberta de que nos baixios existe grande quantidade de palmeiras e que a vegetação se altera conforme o relevo.

Baixio? Começamos então a entender um pouco da geografia do local e a perceber que a mudança na vegetação acompanhava uma mudança no relevo e no solo. Havíamos percorrido o vale de um pequeno igarapé, nas proximidades de sua nascente, que não tem influência direta da cheia dos rios, mas fica encharcado no período das chuvas. Nesse ambiente ocorre a floresta de baixio. Apresenta uma flora própria, com espécies só encontradas ali, mas compartilha espécies tanto com a floresta de igapó (..) quanto com a floresta de terra firme propriamente dita. (VICENTINI, 2001 p. 151).

Ainda o mesmo autor afirma que os alunos passam a reconhecer as palmeiras como espécies dominantes nesse ambiente. Ao entrar na trilha da RPPN Dr. Daisako Ikeda, fica claro a predominância desse tipo de vegetação. Os alunos foram conduzidos pela TI Vegetação de Palmeiras, e levados a perceber a quantidade de liteira e a formação da vegetação.

Ainda na questão 8 do questionário do roteiro (Gráfico 19), alguns alunos além de citarem a vegetação de palmeira, citaram as espécies das palmeiras nas suas respostas. As espécies foram citadas com seus nomes populares, sendo as mais citadas: Buriti (75%) e Açaí (80%). Alguns alunos identificaram outras espécies na trilha apesar da abundância das palmeiras, dentre elas a castanheira e andiroba (45%), camu-camu (25%). O tucumã, gramíneas e capim foram citados apenas por 5% dos alunos.

**Gráfico 19:** Respostas dos alunos na TI Vegetação de palmeiras



**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário do roteiro, 2016

Como mencionado em Vicentini (2001), em seu caminho de aprendizagem em experiência nas trilhas da Reserva Florestal Adolpho Ducke.

Chegamos pouco antes do amanhecer. Enquanto esperávamos a luz do dia para entrar na floresta, observamos as folhas da palmeira buriti (*Mauritia flexuosa*), cuja forma em leque contrastava com o céu claro da lua. Estávamos junto a um pequeno igarapé e a floresta ao redor era repleta de buritis e de outras palmeiras, que depois viemos a conhecer pelos nomes de açaí-da-mata (*Euterpe precatoria*) e patauí (*Oenocarpus bataua*). Eram as árvores de maior destaque nessa

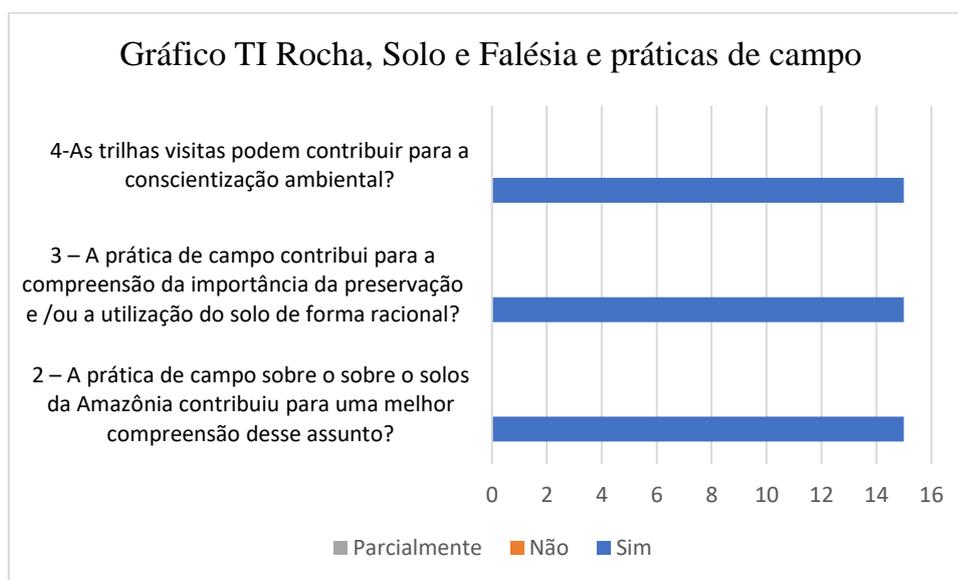
floresta ribeirinha. Seus troncos e copas se repetiam continuamente, entremeados pelos troncos de espécies menos frequentes e com copas menos características. Vicentini (2001, p. 148)

A experiência de Vicentini (2001) nas Florestas de Terra Firme, identificou que as espécies buriti e açaí são dominantes nas áreas de baixio. A experiência desse autor é semelhante também a experiência em TI. A diferença é que nas TIs há o planejamento da aula. Além disso, é mediada pelo professor, onde os alunos são estimulados a observar, são questionados sobre o que observam e fazem registros.

### 3.3.2.3 Roteiro 3ª aula- TI Rocha, Solo e Falésia

No Gráfico 20 é possível visualizar que os 15 alunos (100%) compreende que as aulas de campo contribuem para o entendimento do assunto Solo. Ainda no Gráfico 20, as perguntas três e quatro 100% dos alunos responderam positivamente que a prática de campo contribui para a preservação e uso racional do solo e sobre a conscientização ambiental.

**Gráfico 20:** Respostas dos alunos na TI Vegetação de palmeiras



**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário do roteiro, 2016

As respostas positivas dos alunos são importantes, pois as aulas práticas de campo são relevantes no ensino de solo. Muitas vezes, o solo é esquecido no processo de conservação ou de sensibilização da população, porém tem um importante papel no processo de preservação do meio ambiente. Assim como referido por Muggler, Sobrinho e Machado (2006), destaca que as pessoas têm atitudes pouco conscientes em relação ao solo, o que contribui para sua degradação.

A problemática em torno da conservação do solo tem sido, na maioria dos casos, negligenciada pelas pessoas. A consequência dessa negligência é o crescimento contínuo dos problemas ambientais ligados à degradação do solo, tais como: erosão, poluição, deslizamentos, assoreamento de cursos de água, etc. Muggler; Sobrinho e Machado (2006, p.735)

Desenvolver aulas com objetivo de ensinar sobre os recursos naturais, tanto contribui para formação na disciplina de EAm, quanto fomenta a sensibilização sobre os mesmos. Como citado por Muggler, Sobrinho e Machado (2006) “A educação pode contribuir efetivamente para esse processo, uma vez que ela oferece instrumentos objetivos para elaborar e re-elaborar valores, condutas e atitudes”. Todo conhecimento adquirido nas aulas através de TI visa, além de instruir sobre conceitos da disciplina, contribuir com a construção de uma nova consciência.

As perguntas seguintes do questionário, estão nos Quadros 20 e 21. No Quadro 20, a pergunta foi sobre a “Quais as principais consequências para o solo se esse ambiente fosse degradado?”. A essa pergunta, 15 alunos (100%), responderam satisfatoriamente, onde nas descrições é possível perceber que conseguiram compreender sobre as desvantagens no processo de degradação.

**Quadro 20:** Perguntas e respostas questionário da TI Vegetação de palmeiras sobre degradação do solo

<b>Alunos</b>	<b>5- Quais as principais consequências para o solo se esse ambiente fosse degradado?</b>
A1	Solo sem liteira deixaria o solo desprotegido e levaria o empobrecimento do solo, pela falta de matéria orgânica.
A2	Além da erosão e assoreamento de rios, havia perda de espécies animais e vegetais, ou seja, desequilíbrio no ecossistema da região
A4	Erosão e compactação
A5	O solo se tornará improdutivo e de baixa qualidade, resultando na destruição de sua estrutura.
A7	O solo perde seus nutrientes, fica compactado dificultando a penetração de água.
A8	Se o ambiente fosse degradado, seria encontrado um solo compactado, sem nutrientes e sem capacidade de produção.
A 9	Baixa concentração de nutrientes, desertificação, infertilidade.

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário do roteiro, 2016

No Quadro 21, os alunos foram questionados sobre quais solos encontrados na TI e as características desse solo. Os alunos relatam serem arenosos, de cor amarela/laranja denominado Latossolo; solo característico da região amazônica. Foram identificados também solos de cor avermelhada/violeta, como citado por A21, “Base litólica avermelhado, violeta (material de origem).”

A compreensão do tipo de solo, leva a conservação do mesmo, pois fornece o discente a clareza das propriedades diferenciadas dos solos amazônicos e também a melhor forma de utilizá-lo.

“a educação precisa permitir que o educando chegue ao conhecimento, construindo-o à medida que age sobre o seu ambiente físico e social. Ele observa, age, troca pontos de vista e os relaciona. Assim, o educador deve motivar o educando para a observação, para a ação espontânea sobre o meio físico e para a interação com o espaço sociocultural Muggler; Sobrinho e Machado (2006)

**Quadro 21:** Perguntas e respostas questionário da TI Vegetação de palmeiras sobre degradação do solo.

<b>Alunos</b>	<b>6 – Quais solos foram identificados na área visitada?</b>	<b>7 – Quais as principais características desses solos?</b>
A 1	Principalmente solos característicos da Amazônia, terra preta e latossolo	Solo arenoso de cores amarela e vermelho e solo marrom fofo e arenoso.
A 4	Latossolo	Latossolo são geralmente compactados e de baixa permeabilidade
A 5	Solos argilosos, arenosos.	Solos argilosos (platô), bem drenados (latossolo) pobre em nutrientes, solos argilosos nas partes mais altas e argilosos, nas mais baixas (vertente), solo arenoso, encharcado (baixio) (capinarana) com chuvas com acúmulo de sedimentos.
A 7	Terra Preta de Índio (TPI solo arenoso, solo argiloso e latossolo.	– Terra Preta de Índio (TPI) – acúmulo de matéria orgânica, solo fértil, com vestígios cerâmicos. Solo arenoso- com grande quantidade de areia, sendo muito permeável, porém pobre em nutrientes. Solo argiloso – retém muita água, ficam encharcados podendo concentrar nutrientes. Latossolo – com coloração em tons avermelhado, violeta mosqueamentos.
A21	Solo de terra preta, arenoso, argiloso e latossolo.	Base litólica avermelhado, violeta (material de origem), esverdeados, amarelado, marrom e cinza (próximo dos rios), rico em carbonato de cálcio, sódio. Os solos de terra preta possuem dióxido de ferro.

### 3.4 Questionário final

O questionário final foi aplicado em sala de aula, após todo o processo de intervenção. O questionário foi elaborado com perguntas sobre os conceitos explorados no roteiro e da aula de campo. A partir dos dados nota-se ganho de conhecimento dos alunos da aula de campo realizada nas TI da RPPN Dr. Daisaku Ikeda.

Para o questionário final perguntamos aos alunos se as práticas nas TI são importantes para o aprendizado enquanto aluno da disciplina de EAm. Constatou-se que 100% dos alunos responderam positivamente à pergunta, o que nos leva a crer que as atividades foram significativas para os alunos. Como descrito por Seniciato e Cavassan (2004), as aulas de campo têm vantagens como ser motivadora e colaboram para superar a fragmentação do conhecimento.

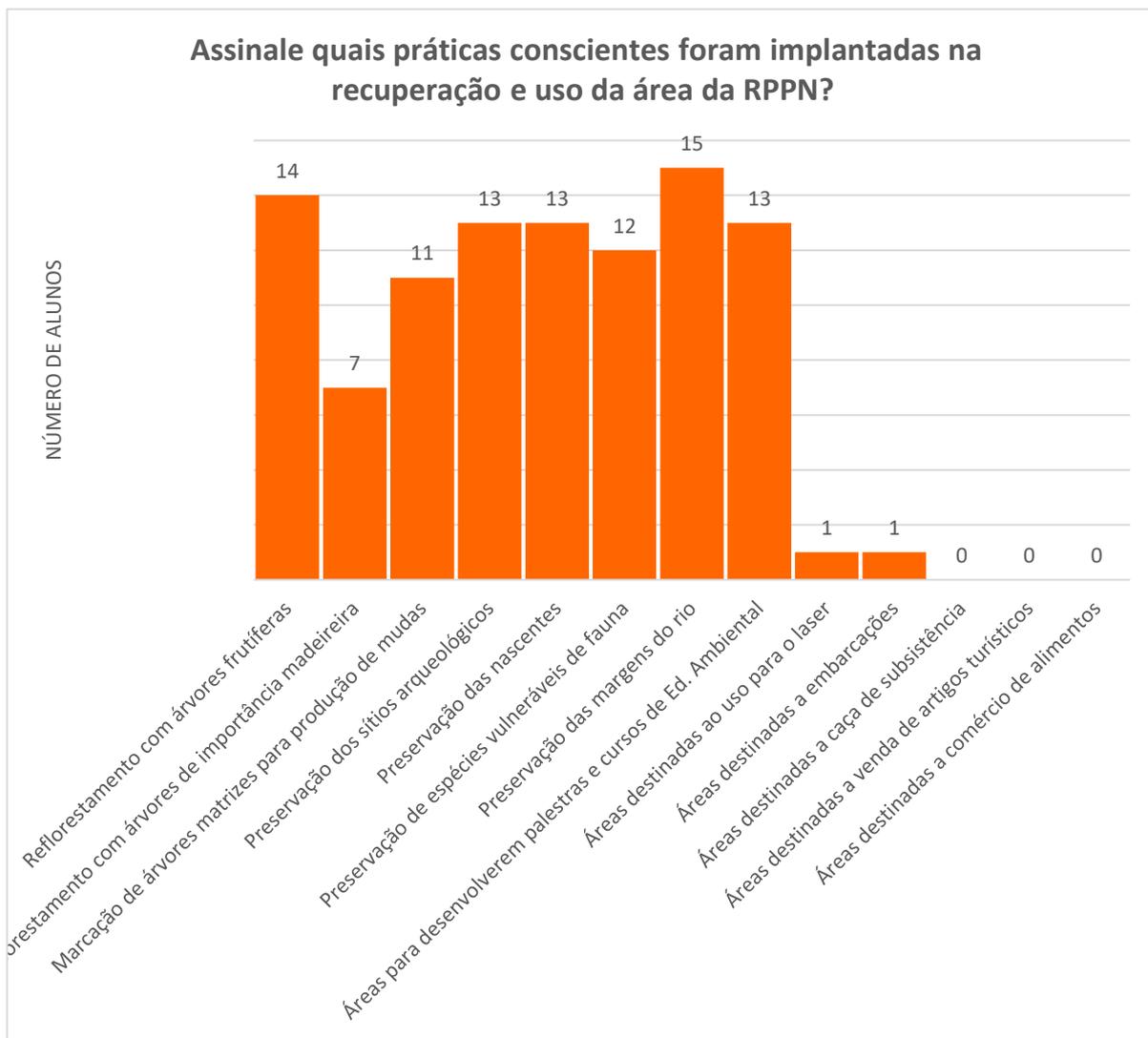
Dando continuidade foi questionado aos alunos se “Após observar atentamente o local, você poderia afirmar que é possível desenvolver atividades práticas para o ensino de EAm com uso de TI na área da RPPN?”. A resposta dos alunos foi 100% positiva, onde demonstram interesse como futuros docentes a desenvolver atividades na RPPN Dr. Daisaku Ikeda. O aluno A2 “é um ambiente lindo, conservado, que proporciona visualizar as características da Amazônia, pode ser usado para aulas práticas e de educação ambiental, com alunos de diferentes faixas etária”. A compreensão dos alunos sobre as práticas de campo na RPPN demonstra a preocupação com o uso das aulas práticas em outros níveis de ensino.

A temática ambiental atrai alunos e profissionais, no que Carvalho (2005 Apud Campos, 2007), diz ser o “sujeito ecológico”. Para Campos (2007) “O sujeito ecológico representa um “tipo ideal”, que possui um conjunto de atributos e valores ecológicos, constituindo um parâmetro orientador de escolhas e estilos de vida”. O professor de biologia pode influenciar a formação de seus alunos conforme sua visão da temática ambiental “ a maneira como o professor se identifica com a Temática Ambiental e a concebe pode interferir diretamente em sua prática pedagógica” Campos (2007, p. 22).

Na sequência, os alunos foram questionados quanto as práticas conscientes implantadas na RPPN (Gráfico 21). Com a análise é possível perceber que eles assimilaram as características e atitudes acertadas tomadas pela RPPN no processo de

manutenção de conservação do ambiente. As atitudes pontuadas pelos alunos no gráfico foram explanadas durante as aulas práticas nas TI.

**Gráfico 21:** Respostas dos alunos sobre práticas conscientes

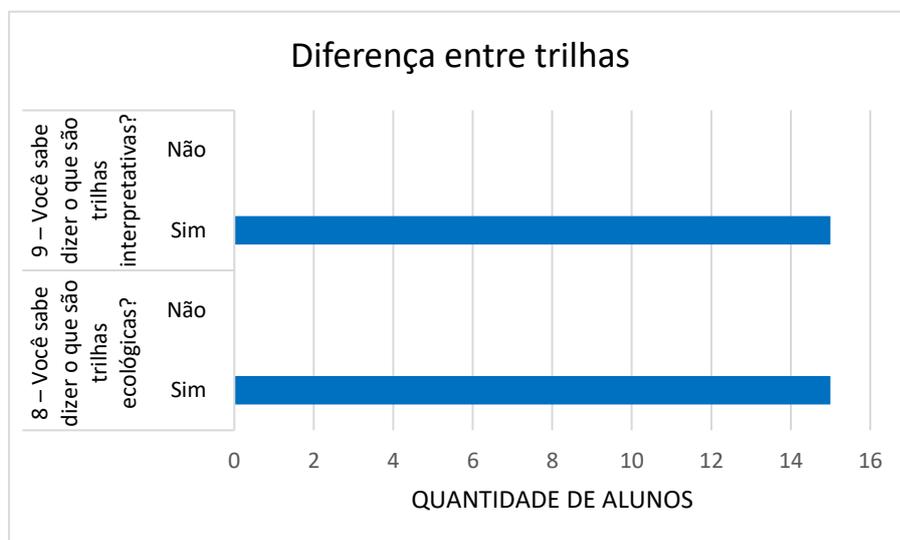


**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário final, 2016

Nas perguntas seguintes propomos as perguntas sobre o conceito de TE e TI. No Gráfico 22, vemos que todos os 15 alunos (100%) conseguem conceituar e diferenciar os dois tipos de trilhas. O resultado é favorável quando comparados ao questionário inicial, posto que no diagnóstico, 9 dos alunos (61%) sabiam conceituar TE e 13 dos alunos (83%) responderam não saber o que são TI. Trabalhos desenvolvidos com TI proporcionam entender o que é a IA e aprender sobre o ambiente. Perceber que as TIs são o ambiente onde o visitante tem o contato mais estreitado com os recursos naturais. Devido esse fato, as TIs antes voltadas mais fortemente para o turismo (Projeto Doces

Matas, 2002; Moreira, 2014), hoje são utilizadas como forma de ministrar aulas práticas de campo.

**Gráfico 22:** Respostas dos alunos questionário final sobre práticas conscientes



**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário final, 2016

Quanto as sensações sentidas pelos alunos perguntamos qual a sensação deles ao adentrar nas TI (Gráfico 23). A grande maioria dos alunos mencionaram sensações positivas sobre a atividade. A satisfação e o prazer foram as palavras mais marcadas, por 5 alunos totalizando 34% e 33% respectivamente. Seguidas pelo termo bem-estar que foi marcado por 4 alunos (24%). Essas afirmações são importantes pois as TI precisam levar uma interação prazerosa com o meio segundo Tilden (1977, apud Projeto Doces Matas, 2002).

**Gráfico 23:** Respostas dos alunos sobre práticas conscientes



**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário final, 2016

Quanto as palavras medo e angustia, foram representadas por 6% e 3% dos alunos, respectivamente. A explicações para essas sensações foram descritas pelos alunos como “medo de animais ou de caminhar em ambientes de mata”. As sensações descritas pelos alunos, infelizmente não podem ser extinta em um ambiente natural, pois essa percepção sobre o ambiente é muito individual e apesar de todo o planejamento, cuidado e empenho ao desenvolver a aula, são impressões que fogem ao desenvolvimento da mesma.

### Oficina de sinalização

Ao final das atividades de campo nas duas disciplinas, foram ministradas oficinas (Figura 31) sobre sinalização de trilhas, como forma de demonstrar a importância da instrumentalização TIs e instruir sobre as normas de uma sinalização eficiente.

**Figura 30:** Oficina de sinalização com materiais de baixo custo



Fonte: Arquivo da pesquisa, 2016

A aula expositiva com auxílio do projetor de slides foi realizada no início da oficina e no decorrer os alunos foram divididos em grupos e tiveram que desenvolver placas com material alternativo, mas que podem levar a uma boa sinalização se feito de forma correta (Figura 32 A e B).

**Figura 31:** Oficina de sinalização desenvolvida com os alunos de gestão ambiental. A- Grupo de alunos reunidos na atividade. B e C- Alunos utilizando materiais de baixo custo.



Fonte: Arquivo da pesquisa, 2016

Com as análises das placas e cartazes desenvolvidos pelos alunos na oficina nota-se que houve um ganho de conhecimento com o uso das TIs, onde podemos perceber que além de por em prática o que foi apreendido nas TIs, os alunos destacaram suas percepções do ambiente, traduzindo-os nos desenhos e textos produzidos, demonstrando pontos de atratividade do local.

A elaboração de uma aula no formato de oficina se dá devido a intenção de que os alunos participassem de maneira ativa da aula, de forma a expor suas ideias e observações adquiridas no ambiente da RPPN. Para Real e Weber (2017), o trabalho com oficinas é “motivante, participativo e dinâmico, favorecendo a troca de ideias, e criando uma atmosfera de reflexão e criação”.

Para Vasconcelos (1993, apud Real e Weber 2017, p. 5), afirma que existem passos para a aprendizagem na construção do conhecimento a mobilização, construção do conhecimento e elaboração e expressão da síntese. Dentro de uma oficina o passo de elaboração e expressão da síntese do conhecimento é onde os alunos demonstram o que aprenderam colocando em prática suas observações.

Assim, acreditamos que a oficina além de proporcionar que os alunos tenham contato com as normas para sinalização de UC, podem através da oficina exercer a criatividade, sendo uma maneira diferente de desenvolver atividades práticas em sala de aula, trazendo uma nova ótica ao que foi aprendido.

### **Convergência dos instrumentos de coleta**

Como analisado com base nos instrumentos de coleta (questionário, roteiro e fichas de campo), os resultados foram satisfatórios encontrados na pesquisa quanto ao processo de ensino e aprendizagem. As TIs são espaços pedagógico com potencial para o ensino, para desenvolvimento de aulas de campo que tenham por objetivo o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Os fatores ambientais presentes no ambiente podem favorecer a aprendizagem e o percurso metodológico podem ser ligados aos espaços ampliando a compreensão dos alunos acerca dos conceitos propostos na aula.

O planejamento da atividade e o levantamento dos temas nas TI são necessários para o processo de ensino e aprendizagem, bem como os instrumentos utilizados. A ênfase no planejamento é pelo fato de, não apenas o espaço pedagógico ser modificador, mas

também a o preparo da aula e sequência didática, corroborando com Queiroz et al., (2014).

Muitos estudos com trilhas vêm sendo elaborados e comprovam o aprendizado dos alunos, porém em sua maioria são voltados a EA. Em observações feitas por Santos e Silva (2015) mostram que, o uso de trilhas em ambientes urbanos e naturais, apesar de crescentes em eventos científicos, são utilizados para desenvolver atividades, mas sem utilizar esses “espaços como espaços adjacentes a sala de aula, rico de informações e imagens reais para ensinar Ciências”. Com isso enfatizamos que os resultados comprovam o ganho de conhecimento do aluno a respeito dos conteúdos da disciplina, mesmo que tenham também ampliado seus conhecimentos quanto a um panorama geral, em que está inserida a EA.

O fato de os alunos alcançarem um melhor desempenho com o auxílio da prática em campo em TIs, ratificam os resultados encontrados em outros estudos com TIs quanto ao aprendizado dos alunos (SANTOS; FLORES; ZANIN, 2012; ARAÚJO, 2013; COSTA, et al., 2014). A sequência didática utilizada demonstrou proporcionar o aprendizado eficiente dos alunos, o que nos leva a sugerir que é uma proposta que pode ser implantada em outras trilhas e disciplinas.

## **CAPÍTULO 4 - PRODUTO DA PESQUISA: PROPOSTA E VALIDAÇÃO**

Neste capítulo apresentamos o produto da pesquisa a partir de uma descrição da sua estrutura. Além disso, será apresentado, analisado e discutido o processo de validação da proposta.

### **4.1 Guia de instrumentalização de TIs para o processo de ensino e aprendizagem**

O produto gerado a partir da pesquisa constitui-se de um material impresso intitulado “Guia de instrumentalização de trilhas interpretativas para o processo de ensino e aprendizagem” e tem por objetivo orientar o desenvolvimento de estudos em TIs em ambiente naturais.

A elaboração desse produto foi pensado enquanto instrumento didático para contribuir com alunos e professores interessados nos estudos referentes a IA, TIs e para o desenvolvimento e implementação de aulas práticas de campo.

Além dois itens fundamentais que estruturam um trabalho de pesquisa, o conteúdo apresentado no desenvolvimento do guia perpassa pelos seguintes tópicos: 1) Fundamentos sobre IA; 2) Princípios sobre TIs; 3) Histórico da RPPN Dr. Daisaku Ikeda; 4) Procedimento para instrumentalização de TIs; 5) Propostas de ensino e aprendizagem de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia em TIs, e 6) Processo de desenvolvimento e implementação de sinalização em TIs.

A elaboração das placas representa uma das etapas primordiais do processo. Após o plaqueamento das trilhas, realizamos o procedimento de validação com a participação de 20 alunos da turma de GA de 2018 do IFAM/CMC com o intuito de verificar se as informações contidas nas placas atendiam as expectativas/necessidades do ambiente onde haviam sido fixadas.

O instrumento avaliativo utilizado no processo de validação das placas foi um questionário contendo 6 perguntas semiabertas, de forma que pudéssemos reconhecer as percepções individuais dos participantes.

Além do momento de validação das placas no campo, os alunos avaliaram de forma coletiva o guia produzido utilizando um questionário contendo 5 questões semiabertas, de forma que pôde-se perceber as contribuições do produto tanto para o processo de instrumentalização das TIs para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos conceitos, procedimento e atitudes nas disciplinas GA e EAm.

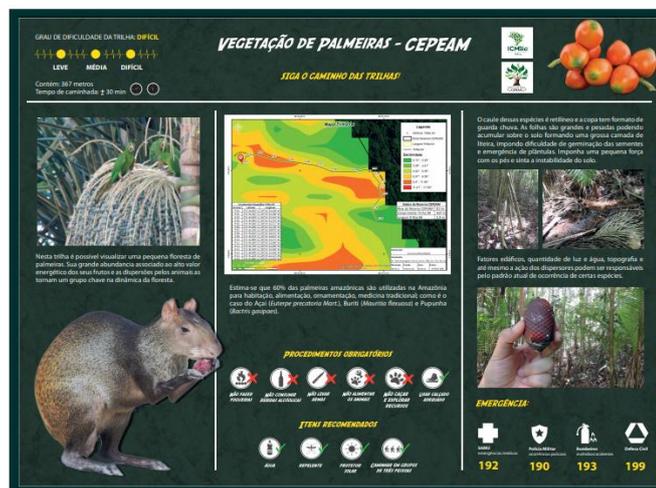
### **4.2 Validação das Placas Interpretativas na RPPN Dr. Daisaku Ikeda**

Todas as estradas, desde sua concepção inicial, sempre incorporaram a necessidade da sinalização. Na RPPN Dr. Daisaku Ikeda, a sinalização foi planejada e estruturada para facilitar a compreensão do visitante quanto às questões do meio, com o propósito de promover o ensino dos conteúdos que ali oportunamente podem ser trabalhados.

De acordo com Menezes (2015) podemos classificar as placas encontradas em uma trilha, por exemplo, em duas categorias: sinalizações interpretativas e educativas. A validação especificamente das Placas Interpretativas se deu por conta destas apresentarem além de conteúdos atitudinais, conteúdos conceituais, procedimentais pertinentes ao desenvolvimento do estudo relativo às disciplinas GA e EAm.

As placas interpretativas foram posicionadas na entrada das seis trilhas selecionadas para o desenvolvimento da pesquisa. Estas contêm o mapa das trilhas, orientações de onde o visitante se encontra, largura da trilha e informações sobre a declividade do terreno. Além disso, possuem informações sobre o conteúdo que será abordado no local, comprimento da trilha (em metros), tempo de caminhada, grau de dificuldade da trilha e ícones de procedimentos obrigatórios e itens recomendados (Figura 33).

**Figura 32:** Placa interpretativa sobre vegetação de palmeiras



**Fonte:** A autora, 2018

Qualquer visitante pode ao se deslocar na estrada dentro da RPPN Dr. Daisaku Ikeda, identificar a trilha através das placas e os aspectos que serão encontrados ao longo

dela (Figura 34). Elas também contam com telefones de emergência, como SAMU, Polícia Militar, Bombeiros e Defesa Civil

**Figura 33:** Alunos avaliando as placas na RPPN Dr. Daisaku Ikeda



**Fonte:** A autora, 2018

Após a confecção e instalação das placas na reserva foi elaborado implementado e analisado um questionário para a validação das Placas Interpretativas. O questionário foi elaborado com seis perguntas que perpassam os seguintes aspectos: Compreensão das informações/linguagem apresentada nas placas; A importância desse tipo de sinalização para o desenvolvimento de aulas na RPPN Dr. Daisaku Ikeda e se necessitavam de melhorias.

O momento da validação foi vivenciado com 20 alunos da turma de GA no primeiro semestre de 2018 no IFAM/CMC. Solicitou-se dos alunos que observassem as placas interpretativas para posterior análise.

Apresentamos a seguir os resultados da validação e a análise empírico-interpretativa das respostas atribuídas às questões referentes ao processo educacional vivenciado.

Em relação à primeira questão: “As trilhas interpretativas visitadas proporcionam uma compreensão dos recursos naturais abordados de maneira contextualizada com a região amazônica?”, obtivemos o resultado expresso no Quadro 22.

**Quadro 22:** Respostas dos alunos à Questão 1 sobre a avaliação das Placas Interpretativas

<b>Perguntas</b> <b>Respostas</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Parcialmente</b>	<b>Não respondeu</b>
1 – As trilhas interpretativas visitadas proporcionaram uma compreensão dos recursos naturais abordados de maneira contextualizada com a região amazônica?	20 (100%)	0	0	0

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário, 2018

Foi identificado que todos os alunos comprovaram que as trilhas proporcionam uma eficiente compreensão dos recursos naturais existentes na reserva.

Em relação à segunda questão: “As placas interpretativas aguçam a sua curiosidade em conhecer as trilhas interpretativas?”, obtivemos o resultado expresso no Quadro 23.

**Quadro 23:** Respostas dos alunos à Questão 2 sobre a avaliação das Placas Interpretativas

<b>Perguntas</b> <b>Respostas</b>	<b>Muita relevância</b>	<b>Pouca relevância</b>	<b>Nenhuma relevância</b>	<b>Não respondeu</b>
2 – As placas interpretativas aguçam a sua curiosidade em conhecer as trilhas interpretativas?	20 (100%)	0	0	0

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário, 2018

Pretendia-se identificar por meio das respostas atribuídas se as placas atendem ao quesito de estimular a vontade do visitante em conhecer as trilhas. Para essa pergunta, 20 alunos (100%) relataram que as placas cumprem essa função.

Em relação à terceira questão: “As placas retratam o que foi observado nas trilhas interpretativas?”, obtivemos o resultado expresso no Quadro 24.

**Quadro 24:** Respostas dos alunos à Questão 3 sobre a avaliação das Placas Interpretativas

<b>Perguntas</b> <b>Respostas</b>	<b>Muita relevância</b>	<b>Pouca relevância</b>	<b>Nenhuma relevância</b>	<b>Não respondeu</b>
3 – As placas retratam o que foi observado nas trilhas interpretativas?	13 (65%)	0	7 (35%)	0

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário, 2018

Constata-se, a partir do Quadro 24, que 13 alunos (65%) relataram que as mesmas retratam os componentes da trilha e 7 alunos (35%) relataram que as placas fazem isso de forma parcial, podendo essa necessidade ser suprida pelo guia ou professor mediador.

Em relação à quarta pergunta: “Você tem alguma sugestão para melhorar as placas interpretativas?”, obtivemos o resultado expresso no Quadro 25.

**Quadro 25:** Respostas dos alunos à Questão 4 sobre a avaliação das Placas Interpretativas

<b>Perguntas</b>	<b>Muita relevância</b>	<b>Pouca relevância</b>	<b>Nenhuma relevância</b>	<b>Não respondeu</b>
<b>Respostas</b>				
4 – Você tem alguma sugestão para melhorar as placas interpretativas?	11 (55%)	9 (45%)		

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário, 2018

Constatamos que 11 alunos (55%) propuseram algumas melhorias para a conclusão do produto. Essas sugestões podem acarretar em melhorias para a análise do produto. As sugestões dos alunos quanto a educação inclusiva são apresentadas no Quadro 26.

**Quadro 26:** Relatos dos alunos a questão 4- Você tem alguma sugestão para melhorar as placas interpretativas?

<b>Alunos</b>	<b>Sugestão dos alunos para melhoria das placas</b>
A1	As placas poderiam ser posicionadas para uma melhor visualização de grandes grupos.
A2	Usar sempre um tamanho de fonte que seja agradável aos olhos quando forem lidas além de posicioná-las a uma altura adequada.
A3	As placas poderiam ter mais informações sobre a vegetação a ser encontrada na trilha
A5	Identificar as espécies no decorrer da trilha indicando sua importância.
A7	Falar sobre a qualidade das espécies de fauna e flora amazônicas e mostrar as interações que existem das espécies com outras espécies no âmbito ecológico.
A 9	As placas são bem elaboradas e contém informações relevantes que contribuem para uma melhor experiência na trilha. Estender o público alvo e considerar a educação inclusiva (através do uso de libras nas placas, por exemplo), seria uma opção válida.
A10	Talvez visando a questão da educação inclusiva as placas poderiam ter algo de Braille pelo menos as partes principais como tipo de vegetação encontrada, os números de emergência as atividades da trilha isto é válido para libras.
A 11	É uma sugestão bem básica a fonte das letras das informações deveriam ser maiores.
A14	As placas poderiam ser posicionadas para uma melhor visualização de grandes grupos.

A15	Sim, nem tudo consta nas placas porque a biodiversidade da unidade é grande, mas os pontos principais da trilha estão nas placas. Acredito que mostrar mais nas placas a biodiversidade dos animais na mesma reserva seria interessante também. Apesar de já conter, mas em menor foco.
A17	Poderia haver descrição da vegetação predominante em todo o tipo de relevo e sua importância
A18	Identificar as espécies no decorrer da trilha indicando sua importância.
A20	Falar sobre a qualidade das espécies de fauna e flora amazônicas e mostrar as interações que existem das espécies com outras espécies no âmbito ecológico.

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário, 2018

Entendemos que algumas sugestões são relevantes, porém as placas não conseguem abarcar toda a gama de informações contidas nas trilhas, devido ao tamanho das mesmas e a grande quantidade de informações que cada trilha pode conter. Sintetizar as informações mais importantes é complicado, porém necessário para não cansar o leitor.

Além disso, algumas sugestões são de extrema valia, mas novos estudos podem proporcionar uma avaliação de como realizar a interação desses conteúdos com visitantes com algum grau de deficiência, lembrando que as trilhas são instrumentalizadas, mas como ferramenta para o ensino que foi o objetivo do trabalho, as trilhas necessitam de um mediador ou guia. O mediador pode fazer a função de transcrever e repassar as informações escritas para o aluno.

Em relação à quinta questão: “Você acredita que o ensino e aprendizado são mais eficazes com o uso das TIs como espaço pedagógico para desenvolver aulas teóricas e práticas sobre conceitos, processos e interações ecológicas e ambientais?”, obtivemos o resultado expresso no Quadro 27.

**Quadro 27:** Respostas dos alunos à Questão 5 sobre a avaliação das Placas Interpretativas

Perguntas / Respostas	Muita relevância	Pouca relevância	Nenhuma relevância	Não respondeu
5 – Você acredita que o ensino e aprendizado são mais eficazes com o uso das trilhas interpretativa como espaço pedagógico para desenvolver aulas teóricas e práticas sobre conceitos, processos e interações ecológicas e ambientais?	20 (100%)	0		

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário sobre a avaliação das placas interpretativas, 2018

Em relação a sexta questão: “Assinale qual a importância das placas interpretativas para a compreensão dos recursos naturais observados nas trilhas”, obtivemos o resultado apresentado no Quadro 28.

**Quadro 28:** Respostas dos alunos a questão 6- Assinale qual a importância das placas interpretativas para a compreensão dos recursos naturais observados nas trilhas?

<b>Perguntas</b> <b>Respostas</b>	<b>Muita relevância</b>	<b>Pouca relevância</b>	<b>Nenhuma relevância</b>	<b>Não respondeu</b>
6 – Assinale qual a importância das placas interpretativas para a compreensão dos recursos naturais observados nas trilhas?	20 (100%)	0	0	0

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário sobre a avaliação das placas interpretativas, 2018

A partir do Quadro 29, constatamos que os 20 alunos (100%) dos alunos narraram que as placas têm muita relevância no contexto das trilhas e para a compreensão dos recursos naturais. A sexta questão do questionário traz narrativas importantes dos alunos quanto a importância das placas. Tais narrativas são apresentadas no Quadro 29

**Quadro 29:** Respostas dos alunos a questão 6- Assinale qual a importância das placas interpretativas para a compreensão dos recursos naturais observados nas trilhas?

<b>Narrativa dos alunos quanto a importância das placas interpretativas para a compreensão dos recursos naturais observados nas trilhas.</b>	
A1	“Pois, a placa está informando aquilo que vamos ver os cuidados que precisamos ter ao entrar na trilha.”
A3	“As placas são ótimas para nos preparar para as trilhas, tanto nos cuidados, como nas dificuldades. Também há informações sobre o tipo de solo da área e o que podemos encontrar em cada tipo.”
A4	“A floresta Amazônica é diversa, então é muito importante as placas interpretativas para nos informar particularidades daquela trilha como dificuldades, solo, animais e o que observar.”
A5	“Com as placas interpretativas a absorção de informações fica mais fácil e melhor, além de incentivar e aguçar a curiosidade e não deixar nenhum recurso natural passar despercebido.”
A7	“É de suma importância para melhor compreensão dos recursos ali encontrados para orientação do visitante, já que é uma área reflorestada e de abrigo para diversos animais e em local urbano e como está se relaciona”
A9	“As placas interpretativas fornecem informações importantes no que diz respeito ao que está presente nas trilhas e abre a mente para uma melhor reflexão das observações feitas.”

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário sobre a avaliação do produto, 2018

É possível perceber a relevância do material produzido para o visitante, quanto a percepção das TIs e da reserva como todo, além do conhecimento que proporcionam.

### 4.3 Validação do Produto

Para a validação do produto impresso desenvolvemos cinco perguntas para analisar a eficiência do guia e nortear possíveis melhorias. As perguntas respondidas pelos alunos são sobre a contribuição para o processo de ensino e aprendizagem, compreensão do conteúdo, vocabulário utilizado, se a leitura é agradável para o leitor e ao público que se destina e quanto ao número de páginas.

O questionário foi aplicado em sala de aula e respondido em grupo. Os alunos foram divididos em seis grupos e foi entregue a cada grupo um “Guia de instrumentalização de trilhas interpretativas para o processo de ensino-aprendizagem” e um questionário. Os alunos tiveram 02 (duas) horas de aula para ler, discutir em grupo e responder os questionários.

O resultado quantitativo atribuído as questões está compilado no Quadro 30.

**Quadro 30:** Resposta dos grupos ao questionário, quadro contendo as perguntas e porcentagem das respostas

Perguntas / Respostas	Sim	Não	Parcialmente	Não respondeu
1 – Você acredita que a temática do produto contribui para o ensino-aprendizagem?	5 (90%)	0	1 (10%)	0
2 – Você compreendeu o conteúdo apresentado no produto?	6 (100%)	0	0	0
3 – O vocabulário usado permite a compreensão do guia?	6 (100%)	0	0	0
4 – A leitura é agradável para o entendimento do conteúdo?	5 (90%)	0	1 (10%)	0
5 – O número de páginas é adequado para o guia?	3 (100%)	0	3	

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário sobre a avaliação do produto, 2018

Na primeira pergunta verificamos que 5 dos grupos acreditam que o produto pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem. Apenas um grupo afirma que contribui parcialmente, apresentando a seguinte justificativa: “Não dá para afirmar que contribui para a aprendizagem, pois a mesma é relativa.”. Os relatos dos alunos estão reunidas no Quadro 31, sendo a maioria das respostas positivas.

Quadro 31: Relatos dos grupos em função a pergunta do questionário. 1-Você acredita que a temática do produto contribui para o ensino-aprendizagem?

<b>1-Você acredita que a temática do produto contribui para o ensino-aprendizagem?</b>	
Grupo 1	“Sim, pois as trilhas interpretativas podem ser uma ferramenta importante na aprendizagem significativa de discentes, explorando as vivências práticas sobre o conteúdo que é visto na teoria em sala de aula.”
Grupo 2	“Sim, Proporciona a sensibilização dos alunos no que se refere as questões ambientais.”
Grupo 3	“Sim, Está relacionada aos conteúdos transversais e favorece a relação professor aluno através das experiências das trilhas.”
Grupo 4	“Parcialmente, Não dá para afirmar que contribui para a aprendizagem, pois a mesma é relativa.”
Grupo 5	“Sim, pois aborda os conceitos trabalhados em sala de aula de forma prática e objetiva.”
Grupo 6	“Sim, pois todos os públicos podem ser beneficiados com algum tipo de conhecimento ao entrar na reserva.”

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário sobre a avaliação do produto, 2018

A segunda pergunta do questionário visou averiguar a eficiência da compreensão do conteúdo abordado onde os seis grupos mostraram que compreenderam os conteúdos e responderam positivamente as perguntas; apenas o grupo 4 não justificou a resposta. Os grupos 1 e 2 demonstram compreender do que o guia se trata. O grupo 3 ressaltou a clareza do produto; o grupo 5 observou que o guia pode ser utilizado na graduação e adaptado para outro nível de ensino e o grupo 6 que destacou como o guia é estruturado para proporcionar maior entendimento do leitor (Quadro 32).

Quadro 32: Resposta dos grupos a 2ª pergunta do questionário. 2-Você compreendeu o conteúdo apresentado no produto?

<b>2-Você compreendeu o conteúdo apresentado no produto?</b>	
Grupo 1	Mostra como a Unidade de conservação auxilia no ensino-aprendizagem como um espaço não formal, além de exercícios
Grupo 2	O guia para elaboração de aulas em espaços não formais focando na educação ambiental.
Grupo 3	Claro e objetivo
Grupo 4	Não respondeu
Grupo 5	Sim, pois apresenta-se como um guia didático podendo ser utilizado com alunos de graduação e pode ser adaptado para o ensino fundamental.
Grupo 6	É explicado passo a passo e cria uma sequência lógica com aplicação no ensino

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário sobre a avaliação do produto, 2018

A terceira pergunta do questionário se refere ao vocabulário contido no texto, onde optamos por uma linguagem leve e conectada ao leitor, visto que o guia pretenda auxiliar a alunos e professores no uso de trilhas, e como um guia tem a função de conduzir o leitor a experiência de sinalização e uso das trilhas para o ensino. O vocabulário foi

aprovado pelos alunos, que responderam ser agradável e de fácil entendimento. O grupo 4 não justificou sua resposta e o grupo 6 observou que apesar de compreensível poderia interagir mais com o leitor. Os relatos dos alunos está disposta no Quadro 33.

Quadro 33: Relatos dos grupos a 3ª pergunta do questionário. O vocabulário usado permite a compreensão do guia?

<b>3- O vocabulário usado permite a compreensão do guia?</b>	
Grupo 1	Sim, pois a linguagem é bastante acessível
Grupo 2	De fácil leitura e compreensão pelo público alvo.
Grupo 3	Claro e objetivo
Grupo 4	Não respondeu
Grupo 5	Linguagem clara e objetiva
Grupo 6	Ainda que compreensível o vocabulário poderia interagir mais com o leitor, como se estivesse respondendo suas perguntas.

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário sobre a avaliação do produto, 2018

A resposta dos alunos a questão 4 está disposta no Quadro 34 onde perguntamos sobre a leitura ser agradável para o leitor. Salientamos a resposta do grupo 1, que disse ser um texto disposto de maneira contextualizada, bem como do grupo 6 que analisou o texto como compreensivo, porém técnico. Analisando as respostas compreendemos serem satisfatórias em vista do guia proposto ser para o nível de graduação (podendo ser adaptado para outros níveis), para professores e futuros professores que com o guia poderão desenvolver aulas em TIs da reserva Dr. Daisaku Ikeda e até instrumentalizar trilhas em outros ambientes.

Quadro 34: Resposta dos grupos a 4ª pergunta do questionário. 4- A leitura é agradável para o entendimento do conteúdo?

<b>4- A leitura é agradável para o entendimento do conteúdo?</b>	
Grupo 1	Sim, pois o conteúdo é abordado de forma bastante contextualizada
Grupo 2	Leitura bem objetiva e de fácil compreensão
Grupo 3	Leitura de fácil compreensão devido palavras serem simples e diretas
Grupo 4	Não respondeu
Grupo 5	Apresenta justificativa da abordagem dos assuntos
Grupo 6	Ainda que seja compreensiva a leitura, ela é muito técnica.

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário sobre a avaliação do produto, 2018

A quinta e última (Quadro 35) pergunta do questionário se refere a extensão do produto, onde os alunos do grupo 1 disseram ser moderado e os demais grupos destacaram o tamanho das imagens, além do que ode ser melhor aproveitado sendo impresso no

formato livreto. Destacamos aqui que os alunos não tiveram contato com a versão final do produto depois da diagramação.

Quadro 35: Respostas dos grupos a 5ª pergunta do questionário. 5- O número de páginas é adequado para o guia?

<b>5- O número de páginas é adequado para o guia?</b>	
Grupo 1	Acho que o número de páginas está moderado devido ao assunto pode tornar-se redundante e talvez comparativo, geralmente as pessoas gostam de leituras rápidas, o que é muito ruim.
Grupo 2	Seria viável deixar as propostas concisas
Grupo 3	É difícil dizer ainda na revisão pois há imagens muito grandes para um livreto e cada termo e conceito é essencial.
Grupo 4	O guia com tamanho reduzido facilita a leitura e maior praticidade ao carregar.
Grupo 5	Fácil leitura apresentando fundamentação e proposta das atividades
Grupo 6	Sim, poderia ainda ser melhor aproveitada com imagens maiores

**Fonte:** Resposta dos alunos do questionário sobre a avaliação do produto, 2018

As avaliações dos alunos foram validas e contribuíram com os ajustes e finalização do produto. Portanto, a partir dos seus relatos, percebemos que o produto proporciona informações compilando conhecimento técnico de forma clara e que viabiliza a aprendizagem por meio das aulas práticas de campo nas TIs de maneira satisfatória. Os resultados obtidos e elucidam a eficiência do guia para o processo de ensino-aprendizagem.

O produto tecnológico proveniente da pesquisa e a dissertação estão disponibilizados na página [mpet.ifam.edu.br](http://mpet.ifam.edu.br).

### **Considerações do Processo de Validação**

Após a validação observamos que o emplacamento das trilhas proporcionou uma visita mais perceptiva, pois aguça a curiosidade sobre o ambiente, instrui sobre a dificuldade e itens necessários para trilha. Também emergi nos alunos dúvidas que podem ser explicadas pelo professor. Além disso, percebemos o quanto é importante o feedback dos alunos para o desenvolvimento do processo, pois proporcionou com que avaliássemos cada etapa e produzíssemos o produto com base nas contribuições dos mesmos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Trilhas são caminhos utilizados por seres humanos ou outros animais. Esses caminhos comumente são para facilitar o acesso a ambientes e conectam diferentes locais. As trilhas conectam também o ser humano e o meio natural.

Ao longo da pesquisa voltamos o nosso olhar para as TIs como espaços pedagógicos para o processo de ensino-aprendizagem de GA e EAm dos Graduandos em Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM. A utilização de TI em UCs segue um caminho das pesquisas recentes sobre o uso da Interpretação Ambiental para o ensino. Normalmente a Interpretação Ambiental é utilizada para o turismo e contato com a natureza. Pesquisas mais recentes têm utilizado as TIs para o ensino de Educação Ambiental. São poucos os estudos que utilizam as TIs como espaço pedagógico para melhorar o ensino formal.

Como objetivo principal investigamos o uso de TIs pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem de Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia. Esse objetivo foi proposto para desenvolver aulas teóricas e práticas sobre os conceitos e processos ecológicos e ambientais, com o objetivo de proporcionar ao aluno uma interação com o objeto de estudo. Os resultados obtidos demonstraram que as TIs são eficientes como espaços pedagógicos porque tornam as aulas mais atrativas e contextualizadas.

O segundo objetivo proposto foram promover as coletas de materiais durante as aulas nas TIs. Os resultados encontrados nesta etapa são positivos, pois evidenciaram que os recursos naturais encontrados nas TIs podem promover a compreensão das características e peculiaridades do ecossistema amazônico. Por meio das coletas e análises dos recursos encontrados nesse ambiente facilitaram o aprofundamento do conhecimento adquirido nas aulas práticas nas TIs.

O terceiro objetivo foi instrumentalizar as TIs com base na percepção dos alunos quanto aos pontos de atratividade. A instrumentalização foi realizada para promover melhor compreensão do aluno em relação ao ambiente visitado. As placas auxiliam o visitante em relação ao ambiente, geram curiosidade, proporcionam informação, o visitante pode se localizar e quais os cuidados tomar para o uso das TIs.

Nesse processo de utilização das trilhas chegamos a resultados positivos para compreensão dos conceitos e termos das disciplinas e dos conhecimentos planejados para as atividades. Quanto ao processo metodológico intitulado de diagnóstico, intervenção e

verificação da aprendizagem, bem como os métodos de utilização de roteiros de campo e fichas de campo demonstram ser eficazes a partir das atividades executadas nas TIs, onde foi possível atingir os objetivos pretendidos.

As atividades teóricas e práticas possibilitaram ganho de conhecimento para os alunos e fomentaram o processo de Instrumentalização das TIs para o ensino com base na percepção ambiental. A instrumentalização baseada nas atividades desenvolvidas nas duas disciplinas fortalece a elaboração do guia didático que foi o último objetivo proposto.

O guia didático conta com os passos para instrumentalizar e com as aulas e métodos implementados nas disciplinas. O guia produto da pesquisa pode contribuir para um novo olhar para os ambientes, colaborando também para a instrumentalização de outros espaços não formais de ensino, bem como a utilização para o desenvolvimento de aulas mais significativas.

## REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz N. Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. **Estudos Avançados**, v. 16, n. 45, p. 7-30, 2002.

ALMEIDA, ER de; SILVA, MSV. Uma abordagem reflexiva sobre a realização do trabalho prático de campo como instrumento de construção do conhecimento. **II Simpósio Nacional do Ensino de Ciência e Tecnologia**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, artigo, v. 199, n. 7, 2010.

ALCÂNTARA, Maria Inez Pereira de, FACHÍN-TERÁN, Augusto. **Elementos da floresta: recursos didáticos para o ensino de ciências na área rural amazônica**. Manaus: UEA EDIÇÕES, 2010, 84p.

ANDRADE, W. J. 2003. Implantação e manejo de trilhas. In: Mitraud, S. (Org.). Manual de ecoturismo de base comunitária: ferramentas para um planejamento responsável. Seção 2, Capítulo 2.6. WWF-Brasil, Brasília. p. 247-260.

ANDRETTA, V.; MACEDO, R. L. G. ; VITORINO, M. R. ; MARTINS, G. S. . Sinalização de trilhas: importância e eficiência. 2006

ARAÚJO, Joeliza Nunes et al. Jardim Botânico Adolpho Ducke: uma possibilidade para a educação científica na Amazônia. **Novas Perspectivas de Ensino de ciências em espaços não formais amazônicos**. Manaus: UEA edições, p. 187-197, 2013.

AZEVEDO, R. O. M. **Ensino de Ciências e formação de professores: diagnóstico, análise e proposta**. 2008. 163 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Amazonas, UEA-AM, 2008.

BARBIERI, José Carlos. Educação ambiental e a Gestão ambiental em cursos de graduação em administração: objetivos, desafios e propostas. **Revista de Administração Pública**, v. 38, n. 6, p. 919-946, 2004.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial**. Editora Saraiva, 2013.

BEDIM, Bruno Pereira. Trilhas Interpretativas como instrumento pedagógico para a educação biológica e ambiental: reflexões. **Anais. BioEd**, 2004.

BENJAMIN, A, H. V., A proteção do meio ambiente nos países menos desenvolvidos: o caso da América Latina, 1995. In: O estado teatral e a implementação do direito ambiental. Benjamin, 2013.

BIKLEN, Sari; BOGDAN, Roberto C. Investigação qualitativa em educação. **Porto: Porto Editora**, p. 134-301, 1994.

BRASIL 2000. Lei Federal Nº 9.985 de 18/07/2000. Regulamenta o artigo 225 da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e da

outras providências.

BRASIL, 2011. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC**. p, 16. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/240/\\_publicacao/240\\_publicacao05072011052536.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/240/_publicacao/240_publicacao05072011052536.pdf)

BRASIL, 2001. Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo. **Guia Brasileiro de Sinalização Turística**. EMBRATUR, Brasília, 2001 Disponível em: <<http://www.turismo.gov.br/publicacoes/item/41-guia-brasileiro-de-sinalizacao-turistica.html> >. Acessado em 02 de maio de 2016

BRASIL. Ministério da Educação. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia um novo modelo em educação profissional e tecnológica – concepção e diretrizes**. Brasília, 2010. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/livreto\\_institutos.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/livreto_institutos.pdf)>. Acesso em: 05 abr. 2018.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994

CASES, M. O. (Org.), et al. **Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação**. 396p., WWF-Brasil, Brasília, DF, Brasil. ISBN 978-8586440496. 2012.

COPATTI, Carlos Eduardo; ROCHA DAUDT, Clarissa. Diversidade de artrópodes na serapilheira em fragmentos de mata nativa e *Pinus elliottii* (Engelm. Var *elliottii*). **Ciência e Natura**, v. 31, n. 1, 2009.

COSTA, Vivian Castilho, 2006. Propostas de manejo e planejamento ambiental de trilhas ecoturísticas: um estudo no Maciço da Pedra Branca – município do Rio de Janeiro (RJ). Tese de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Geografia da UFRJ.

Costa, V.C., Triane, B.P. & Costa, N.M.C. 2008. Impactos ambientais em trilhas: agricultura × Ecoturismo - um estudo de caso na Trilha do Quilombo (PEPB - RJ). *Revista Brasileira de Ecoturismo* 1: 84-113.

COSTA, E. S. A. et al. Trilhas interpretativas na área verde da escola como estratégia de ensino para aprendizagem de conceitos ecológicos. *Revista SBEnBIO*, nº 7, 2014

CORREIA, M. E. F.; DE OLIVEIRA, L. C. M. Fauna de solo: aspectos gerais e metodológicos. **Embrapa Agrobiologia-Documents (INFOTECA-E)**, 2000.

CORREIA, Maria Elizabeth Fernandes; OLIVEIRA, LCM de. Importância da fauna de solo para a ciclagem de nutrientes. **Processos biológicos no sistema solo-planta: ferramentas para uma agricultura sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 77-99, 2005.

CURVO, Lucimar Rodrigues Vieira et al. Processo de aprendizagem no ensino de ciências ambientais utilizando a trilha interpretativa. **Desarrollo local sostenible**, n. 29, 2017.

DALFOVO, Michael Samir; LANA, Rogério Adilson; SILVEIRA, Amélia. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica**

**Aplicada**, v. 2, n. 3, p. 1-13, 2008.

SILVA, R.A.; MARQUES, J.D.O. A gestão ambiental nas instituições de ensino: um estudo exploratório no IFAM, Campus Manaus Centro. IN: MARQUES, J.D.O.; MARQUES, E.M.A. **A gestão Ambiental e o Ensino na Amazônia**, 2018, Cap. 1, p. 19-35

SANTOS, R; LEAL A. C. Educação ambiental e gestão ambiental participativa IN: DIAS, Genebaldo Freire et al. **Educação ambiental. Princípios e práticas, 6ª Edição. São Paulo: Editora Gaia**, 2000.

EISENLOHR, Pedro Vasconcellos et al. Trilhas e seu papel ecológico: o que temos aprendido e quais as perspectivas para a restauração de ecossistemas?. **Hoehnea**, v. 40, p. 407-418, 2013.

FEITOSA, Amanda Alves; SOUSA, Joécio Santos; ALENCAR, Gaspar Silva. Trilhas ecológicas como ferramentas de educação e interpretação ambiental: um estudo de caso na Floresta Nacional de Palmares, Altos/Pi. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental IV, 2013. Salvador/ BA. **Anais...**

FERES, Yuri Nogueira; ANTUNES, Felipe Zacari. Gestão ambiental em instituições de ensino: programa ecoeficiência e sistema de Gestão ambiental do SENAC São Paulo. In: IX ENGEMA–Encontro Nacional sobre gestão empresarial e meio ambiente, 2007.

FERREIRA, Gherda. Environmental education through hiking: A qualitative investigation. **Environmental Education Research**, v. 4, n. 2, p. 177-185, 1998.

FILHO, M. V. C.; AMARAL, A. A.; ABREU, K. M.P . Trilhas ecológicas como instrumento de sensibilização para questões ambientais. **EnciclopédiaBiosfera**, Centro Científico Conhecer-Goiânia, v.10, n.18; p. 3635, 2014

FIGUEIREDO, A. M. et al. COMPACTAÇÃO DO SOLO EM TRILHAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (soil compaction in trails of conservation units). **Mercator**, v. 9, n. 19, p. 165 a 174-165 a 174, 2010.

FREIRIA, Rafael Costa. Aspectos históricos da legislação ambiental no Brasil: da ocupação e exploração territorial ao desafio da sustentabilidade\* Historical aspects of environmental legislation in Brazil: occupation and territorial exploration to the challenge of sustainability. **História e Cultura**, v. 4, n. 3, p. 156-179, 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GONZAGA, V. L.; MARTINS, L. F. S. Planjamento do traçado de uma trilha interpretativa por meio da caracterização florística. **Revista Janus** (Lorena), 2014.

HIGHTOWER, Jimi Michelle. **Trailblazing the Concrete Jungle: Museums Utilizing Interpretive Nature Trails in Urban Communities**. 2015. Tese de Doutorado, University of Washington, Seattle, Washington, Estados Unidos.

HOERNIG, Ana Marli; PEREIRA, Antonio Batista. As aulas de ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 3, 2011.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Histórico. O IFAM e sua trajetória histórica: da gênese a fase atual. Disponível em <<http://www2.ifam.edu.br/campus/cmc/institucional/a-instituicao-1>> acesso em : 03/11/2016

IKEMOTO, S. M. As Trilhas Interpretativas e sua relevância para promoção da conservação: Trilha do Jequitibá, Parque Estadual dos Três Picos (PETP), RJ. Dissertação de Mestrado do Curso de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade Federal Fluminense, 2008.

KERN, Dirse Clara et al. As Terras Pretas de Índio na Amazônia. **As Terras Pretas de Índio da Amazônia: Sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas**, p. 73-82, 2009.

LEAL, Carlos Eduardo. A era das organizações sustentáveis. **Revista Eletrônica Novo Enfoque da Universidade Castelo Branco**, v. 8, n. 8, p. 1-12, 2009.

LEMES, E.O.A. et al. Criação de 3 trilhas interpretativas como estratégia em um programa de interpretação ambiental do Parque Estadual do Itacolomi. **Relatório do Projeto: UFOP: Ouro Preto**. 2004.

LIMA, Renato Abreu; BRAGA, Andrina Guimarães Silva. A relação da educação ambiental com as aulas de campo e o conteúdo de biologia no ensino médio. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental (Fechada para submissões por tempo indeterminado)**, v. 18, n. 4, p. 1345-1350, 2014.

LUCENA<sup>1</sup>, Mycarla Míria Araujo; FREIRE, Eliza Maria Xavier. Percepção ambiental sobre uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), pela comunidade rural do entorno, semiárido brasileiro. **Números**, 2011.

MMA. **Diretrizes para a Visitação em Unidades de Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

MACIEL, H. M.; TERÁN, A. F. O potencial pedagógico dos espaços não formais da cidade de Manaus. **Revista Areté**, v.7, n.13, p.232-234, 2014.

MENEZES, P. de C. **Parques do Brasil Sinalização de Trilhas: Manual Prático**, 68p., WWF-Brasil. 2015. Disponível em:  
[http://d3nehc6y19qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf\\_manual\\_sinalizacao\\_trilhas.pdf](http://d3nehc6y19qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf_manual_sinalizacao_trilhas.pdf). Acesso em: maio de 2018

MOTOKANE, M. T.; TRIVELATO, S. L. F. Reflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio. **Anais II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 1999.

MOREIRA, Jasmine Cardozo. **Geoturismo e interpretação ambiental**. SciELO-

Editora UEPG, 2014.

MUGGLER, Cristine Carole; SOBRINHO, Fábio de Araújo Pinto; MACHADO, Vinícius Azevedo. Educação em solos: princípios, teoria e métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, n. 4, 2006.

MURTA, Stela Maris; GOODEY, Brian. Interpretação do patrimônio para visitantes: um quadro conceitual. In: MURTA, Stela Maris; ALBANO, Celina (Org.). **Interpretar o patrimônio: um exercício do olhar**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. p. 13-46.

NASCIMENTO, Maria Vitória Élide; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, Elineí. Importância da realização de trilhas participativas para o conhecimento e conservação da diversidade biológica: uma análise da percepção ambiental. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 23, 2009

NELSON, S. P. Uso público nas unidades de conservação. In: CASES, Maria Olatz. **Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação**. 396p., WWF-Brasil, Brasília, DF, Brasil. ISBN 978-8586440496. 2012.:

NEVES, E. J. M.; AZEVEDO C. P. de. Produção de Biomassa e Teores de Nutrientes de *Ceiba pentandra* e *Virola surinamensis* na Amazônia Ocidental. **Comunicado Técnico 245**, Colombo, PR. 2009.

OLIVEIRA, Suênia CC; MELO, Rodrigo S. As trilhas do Jardim Botânico Benjamim Maranhão (João Pessoa-PB) como recurso para interpretação ambiental. **Caderno virtual de turismo**, v. 9, n. 2, 2009.

OLIVEIRA, Alana Priscila Lima; CORREIA, Monica Dorigo. Aula de campo como mecanismo facilitador do ensino-aprendizagem sobre os ecossistemas recifais em alagoas. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 163-190, 2013.

OLIVEIRA, Alexandre Nicolette Sodré; MARQUES, Jean Dalmo De Oliveira. Aula de campo no ensino de solos. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 3, n. 05, 2017.

PADUA, C. V.; CHIARAVALLLOTI, R. M., 2012. Pesquisa e conhecimento na gestão de unidades de conservação. In: CASES, Maria Olatz. **Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação**. 396p., WWF-Brasil, Brasília, DF, Brasil. ISBN 978-8586440496. 2012.:

PADUA, S. M. Educação ambiental em unidades de conservação In: CASES, Maria Olatz. **Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação**. 396p., WWF-Brasil, Brasília, DF, Brasil. ISBN 978-8586440496. 2012.:

PAIVA, A. C. ; FRANÇA, T. L. Trilhas interpretativas, Reconhecendo os elos com a educação física. **Rev. Bras. Cienc. Esporte**, Campinas, v. 28, n. 3, p. 109-124, maio 2007

PEQUENO, M. G. C.; SAUVE, J. P. G. ; ALMEIDA, M. C. V. . Educação Ambiental no Ensino Superior: qual seu lugar nos processos de formação docente?. In: Congresso Internacional da Afirse e V Colóquio Nacional, 2009, João Pessoa - PB. **Anais...**

PEREIRA, Ives da Silva Duque et al. Princípios para a criação de uma trilha ecológica interpretativa, com elementos socioculturais regionais, em um fragmento de restinga no

município de São Francisco de Itabapoana. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, v. 8, n. 2, p. 195-216, 2015.

PEREIRA, Diego Emmanoel Serafim. O Dever De Participação Na Proteção Em Matéria Ambiental Na Legislação Brasileira. **Revista Direito e Política**, v. 10, n. 1, p. 68-90, 2015.

PINTO, Ângela Pinheiro; PAGNEZ, Karina Soledad Maldonado Molina. O Bom Professor segundo os alunos do curso de Farmácia da Universidade de Passo Fundo. VII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. **EDUCERE**, 2007.

Programa nacional de educação ambiental - ProNEA / Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. - 3. ed - Brasília : Ministério do Meio Ambiente, 2005.

Programa nacional de educação ambiental - ProNEA / Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. - 4. ed - Brasília : Ministério do Meio Ambiente, 2014.

PROJETO DOCES MATAS. Manual de introdução à interpretação ambiental. **Belo Horizonte**, 2002.

QUINTAS, José Silva. Educação no processo de gestão ambiental: uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. **Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente**, p. 113-140, 2004.

REAL, H. R.; WEBER M. M. Era uma vez aqui e acolá... histórias do mundo nós vamos contar! – Relato de experiência de oficinas de formação literária com acadêmicas do curso de pedagogia. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, XIII., 2017, Curitiba. **Anais...** Curitiba. 2017 p. 23434- 23443.

RENDEIRO, M. F. B.; SANTOS JÚNIOR, M. A.; TERÁN, A. F. O uso de trilhas para o ensino de Ciências. In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA, 2., 2012, Manaus. **Anais...** Manaus: PPGEEC/UEA, set. 2012.

RIBEIRO, Ismael Alexandre Soares; ARAÚJO, Maria Gracimar Pacheco; SANTANA, Alice Ferreira. Palmeiras do Parque Municipal do Mindu, Manaus, Amazonas, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. S1, p. 888-890, 2007.

SANTOS, Kezia Andrade et al. Gestão ambiental de unidades de conservação: uma análise do parque municipal de Mucugê-Bahia. **Revista do Departamento de Geografia**, n. spe, p. 29-37, 2017.

SANTOS, Clézio. O uso de desenhos no ensino fundamental: imagens e conceitos. In: PONTUSCHKA, Nídia Nacib; OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino (Org.). Geografia em perspectiva: ensino e pesquisa. São Paulo: Contexto, 2002. p. 195-206.

SANTOS, Mariane Cyrino; FLORES, Mônica Dutra; ZANIN, Elisabete Maria. EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DE TRILHAS ECOLÓGICAS INTERPRETATIVAS COM ALUNOS NEEs. **Revista Monografias Ambientais**, v. 5, n. 5, p. 982-991, 2012.

SENA, Paulo Sergio de. Unidade de Conservação da natureza, uma ferramenta da tecnologia social usada como metodologia de ensino de ecologia humana. **Janus**, v. 9, n. 15, 2012.

SENICIATO, Tatiana; CAVASSAN, Osmar. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação (Bauru)**, p. 133-147, 2004.

SERRANO, G. P. **Investigación cualitativa retos e interrogantes: técnicas y análisis de datos**. Madri: Editorial la Muralla S. A., 1998.

SILVA, D. M. A caracterização da interpretação ambiental pelo conteúdo das mensagens: análise da atividade de um guia do parque estadual mata dos godoy (LONDRINA/PR). 2012. Dissertação. Universidade estadual de londrina, LONDRINA- PR, 2012.

SILVA, P. A.. Instrumentos de participação da sociedade civil nas unidades de conservação no Brasil: a criação de conselhos consultivos e os planos de manejo. In: ENCONTRO FLUMINENSE - USO PÚBLICO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: GESTÃO E RESPONSABILIDADES, 2013, Niterói. **Anais...** do Encontro Fluminense - Uso Público em Unidades de Conservação: Gestão e Responsabilidades, 2013. v. 1. p. 1-12.

SIQUEIRA, Lauren Fernandes. Trilhas interpretativas s: uma vertente responsável do (eco) turismo. **Caderno Virtual de turismo**, v. 4, n. 4, 2006.

SOUSA, L.; TRAVASSOS, S. L.. Problemas ambientais urbanos: desafios para a elaboração de políticas públicas integradas. **Cadernos Metrópole** 19 pp. 27-47 1<sup>o</sup> sem. 2008

TAUCHEN, Joel; BRANDLI, Luciana Londero. A Gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 3, p. 503-515, 2006.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Investigando a pesquisa educacional: Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de Biologia no Brasil. **Investigações em 14 Ensino de Ciências** – v. 11, n.2, pp. 261-282, 2006. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/496/299> Acesso em 18 março 2016

TEIXEIRA, Wenceslau Gerales et al. **As terras pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009., 2009.

TELLES, C. A.; SILVA, G. L. F. Relação criança e meio ambiente: Avaliação da percepção ambiental através da análise do desenho infantil. **Revista TechnoEng**. 6<sup>a</sup> Edição. 2012

TOWNSEND, C. R.; BEGON, M. HARPER, JL Fundamentos em ecologia. **Tradução de Gilson Rodinei Pires Moreira. 2<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.**

TREVISAN, Inês; SILVA-FORSBERG, Maria Clara. Aulas de campo no ensino de ciências e biologia: aproximações com a abordagem ciência, tecnologia e sociedade (cts). **Scientia Amazonia**, v. 3, n. 1, p. 138-148, 2014.

TREVISAN, Inês. **A aula de campo: espaço de formação inicial de professores de ciências/biologia**. 2015. Tese ( Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Polo Universidade Federal do Pará) Pará.

VICENTINI, A. 2001. As Florestas de Terra Firme. In: **Florestas do Rio Negro**, pp. 143-177, Oliveira, A.A. & D.C. Daly (eds). Companhia das Letras, UNIP, São Paulo.

VALENTI, Mayla Willik, et al. "Educação ambiental em unidades de conservação: políticas públicas e a prática educativa." **Educação em Revista** 28.1 (2012): 267-288.

VEIGA, S. M. C; FILHO, A.P. N, 2013 O papel das instituições de ensino superior junto à unidades de conservação. **Anais IX** Congresso Nacional De Excelencia Em Gestão

WEAVER, D. (org). **The encyclopedia of ecotourism**. NYC: CABI, 2001

## APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO- GESTÃO AMBIENTAL

### PROJETO: “TRILHA INTERPRETATIVA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GESTÃO AMBIENTAL E ECOLOGIA AMAZÔNIA ”

#### QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

NOME: \_\_\_\_\_

CURSO: \_\_\_\_\_

LOCAL: \_\_\_\_\_

PERÍODO: \_\_\_\_\_ DISCIPLINA: \_\_\_\_\_

*Caro (a) aluno, este questionário faz parte do projeto de Mestrado intitulado: “INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: UMA PROPOSTA PARA EDUCAÇÃO ECOLÓGICA E AMBIENTAL”, pertencente a discente Laís Cássia Monteiro de Souza Barreto e tem o objetivo de saber o seu perfil como aluno:- o que você conhece sobre unidades de conservação, interpretação ambiental, trilhas ecológicas e interpretativas e ecologia e conteúdos relacionados a educação ambiental. Respondê-lo, ajuda-nos a melhorar o ensino e proporcionar uma aprendizagem mais significativa. Desde já o nosso muito obrigado!*

**1. Você sabe o que é trilha ecológica?**

( ) SIM ( ) NÃO

Se você assinalou SIM, então conceitue:

---

---

**2. Você sabe o que é trilha interpretativa ?**

( ) SIM ( ) NÃO

Se você assinalou SIM, então conceitue

---

---

**3. Você sabe o que é gestão ambiental?**

( ) SIM ( ) NÃO

Se você assinalou SIM, então conceitue:

---

---

4. Você sabe o que é uma unidade de conservação ?

( ) SIM ( ) NÃO

Se você assinalou SIM, então conceitue

---

---

5. Na sua opinião, existe relação entre trilha ecológica e educação ambiental?

( ) SIM ( ) NÃO

Se você assinalou SIM, então qual a importância da trilha ecológica para a educação ambiental? Enumere-os em ordem crescente de importância .

1 - \_\_\_\_\_

2 - \_\_\_\_\_

3 - \_\_\_\_\_

4 - \_\_\_\_\_

5 - \_\_\_\_\_

6. Na sua opinião, existe relação entre trilha interpretativa e educação ambiental?

( ) SIM ( ) NÃO

Se você assinalou SIM, então qual a importância da trilha interpretativa para a educação ambiental? Enumere-os em ordem crescente de importância .

1 - \_\_\_\_\_

2 - \_\_\_\_\_

3 - \_\_\_\_\_

4 - \_\_\_\_\_

5 - \_\_\_\_\_

7. Na sua opinião, existe relação entre Gestão ambiental e educação ambiental?

( ) SIM ( ) NÃO

Se você assinalou SIM, então qual a importância da Gestão ambiental para a educação ambiental? Enumere-os em ordem crescente de importância .

1 - \_\_\_\_\_

2 - \_\_\_\_\_

3 - \_\_\_\_\_

4 - \_\_\_\_\_

5 - \_\_\_\_\_

8. Na sua opinião, o IFAM contribui para a educação ambiental?

( ) SIM ( ) NÃO

Se você assinalou SIM, então destaque abaixo de que forma isso acontece. Enumere-os em ordem crescente de importância .

1 - \_\_\_\_\_

2 - \_\_\_\_\_

3 - \_\_\_\_\_

4 - \_\_\_\_\_

5 - \_\_\_\_\_

9. De que forma você desenvolveria uma atividade com seus futuros alunos, de forma a abordar as temáticas: trilha ecológica, trilha interpretativa, ecologia da Amazônia e educação ambiental?

\_\_\_\_\_

10. Enumere em ordem crescente de importância como você gostaria que as temáticas trilha ecológica e interpretativa, ecologia e educação ambiental fossem abordados pelo professor:

Através de aula teórica em sala de aula ( )

Através de palestras com profissionais da área ( )

Por meio de vídeos ( )

Por meio de atividades lúdicas ( )

Através de aulas de campo ( )

Através de experimentos em laboratório ( )

11. Na sua opinião, de que forma os conhecimentos sobre as temáticas abordadas deveriam ser divulgados no IFAM.

1- (Bom) 2-( Ótimo) 3- (Excelente)

Cartilha ( )      vídeo ( )      jogos educativos ( )      Cartazes ( )

Seminário ( )      Palestra ( )      Mídia ( )

***MUITO OBRIGADA PELA PARTICIPAÇÃO***

**APÊNDICE B- SEGUNDO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO**  
**PROJETO: “TRILHA INTERPRETATIVA EM UNIDADE DE**  
**CONSERVAÇÃO: ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GESTÃO**  
**AMBIENTAL E ECOLOGIA AMAZÔNIA ”**

**QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS**  
**CONTINUAÇÃO**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**CURSO:** \_\_\_\_\_

**LOCAL:** \_\_\_\_\_

**PERÍODO:** \_\_\_\_\_ **DISCIPLINA:** \_\_\_\_\_

**12- Você conhece alguma unidade de conservação (UC) na cidade de Manaus?**

( ) **SIM** ( ) **NÃO**

**Em caso de SIM, cite-a (s):**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**13- Você sabe o que é desenvolvimento sustentável?**

( ) **SIM** ( ) **NÃO**

**Em caso de SIM, conceitue:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**14- Você sabe o que é gestão dos recursos naturais?**

( ) **SIM** ( ) **NÃO**

**Em caso de SIM, conceitue-a:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**15- Você sabe o que é gestão integrada dos recursos naturais?**

( ) **SIM** ( ) **NÃO**

**Em caso de SIM, conceitue-a:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**16- Você saberia demonstrar de forma prática, in locu, o conceito de:**

**a) desenvolvimento sustentável** ( ) **SIM** ( ) **NÃO**

**em caso de SIM, explique como demonstraria:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**b) recursos naturais** ( ) **SIM** ( ) **NÃO**

**em caso de SIM, explique como demonstraria:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c) **Gestão Ambiental** ( ) **SIM** ( ) **NÃO**  
em caso de **SIM**, explique como demonstraria:

---

---

**17- Você sabe a relação entre:**

a) **UC e Gestão ambiental (GA)**

( ) **SIM** ( ) **NÃO**

em caso de **SIM**, conceitue

---

---

b) **UC e PNMA**

( ) **SIM** ( ) **NÃO**

em caso de **SIM**, conceitue

---

---

**18- Você já fez uso de trilhas em UC?**

( ) **SIM** ( ) **NÃO**

Em caso de **SIM**, descreva a atividade

---

---

**19- Você sabe por que utilizam UC para estudar educação ambiental?**

( ) **SIM** ( ) **NÃO**

Em caso de **SIM**, explique

---

---

**20- Você acha que trilha interpretativa é importante para o ensino?**

( ) **SIM** ( ) **NÃO**

**Por que?**

---

---

**APÊNDICE C- PLANOS DE AULA EXPOSITIVA - Gestão ambiental**

<b>PLANO DE AULA EXPOSITIVA DIALOGADA</b>	
<b>Nº da Aula</b>	01
<b>Carga Horária</b>	2h
<b>Disciplina</b>	Gestão ambiental
<b>Tema da Aula</b>	Conhecimentos essenciais sobre conteúdos ambientais
<b>Local:</b>	IFAM – CAMPUS CENTRO
<b>Objetivos da Aula</b>	Realizar diagnóstico prévio sobre os conhecimentos dos alunos quanto a trilhas interpretativas, unidades de conservação, gestão ambiental e leis ambientais.
<b>Trilhas interpretativa</b>	
<b>Conteúdo da aula</b>	Gestão ambiental, unidade de conservação, trilhas interpretativas, educação ambiental e leis ambientais.
<b>Estratégias</b>	Aula interativa e participativa
<b>Recursos para a aula</b>	Quadro branco, pincel e projetor de slide
<b>Recurso avaliativo de ensino e aprendizagem:</b>	Participação durante a aula
<b>Bibliografia:</b>	<p>GIL, Antônio Carlos. <b>Métodos e técnicas de pesquisa social</b>. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.</p> <p>MARCONI, M.A., LAKATOS, E.M. <b>Técnicas de pesquisa: planejamento de pesquisas, amostras e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados</b>. 7. Ed. – 7 reimp. – São Paulo: Atlas, 2013.</p> <p>Menezes, P. de C. <b>Parques do Brasil Sinalização de Trilhas: Manual Prático</b>, 68p., WWF-Brasil. 2015. Disponível em: <a href="http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf_manual_sinalizacao_trilhas.pdf">http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf_manual_sinalizacao_trilhas.pdf</a>. Acesso em: maio de 2018</p> <p>PROJETO DOCES MATAS. Manual de Introdução à Interpretação Ambiental. Projeto Doces Matas/ Grupo Temático de Interpretação Ambiental. Belo Horizonte, 2002.</p>

**APÊNDICE D- QUESTIONÁRIO AULA TEÓRICA-GESTÃO AMBIENTAL**  
**PROJETO: “TRILHA INTERPRETATIVA EM UNIDADE DE**  
**CONSERVAÇÃO: ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GESTÃO**  
**AMBIENTAL E ECOLOGIA AMAZÔNIA”**

**QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**CURSO:** \_\_\_\_\_

**LOCAL:** \_\_\_\_\_

**PERÍODO:** \_\_\_\_\_ **DISCIPLINA:** \_\_\_\_\_

**1. Você conhece sobre alguma lei ambiental?**

**SIM**  **NÃO**

**Em caso de SIM, cite-as:**

\_\_\_\_\_

**2. Tem contato com alguma nomenclatura utilizadas nesta área?**

**SIM**  **NÃO**

**Em caso de SIM, cite-as:**

\_\_\_\_\_

**3. Já fez uso de alguma Lei em atividades acadêmicas?**

**SIM**  **NÃO**

**Em caso de SIM, cite-as:**

\_\_\_\_\_

**4. Você acha importante saber sobre as Leis que norteiam o direito ambiental?**

**SIM**  **NÃO**

**Em caso de SIM, Justifique:**

\_\_\_\_\_

**5. De que forma elas podem ser visualizadas de forma prática? Explique**

\_\_\_\_\_

**6. Após a aula, ficaram claros os objetivos e instrumentos da Lei nº 6.938 que**

**estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente?**

\_\_\_\_\_

**7. Após a aula, você sabe identificar quais as categorias de Unidades de**  
**Conservação disposta na Lei 9.985?**

\_\_\_\_\_

## APÊNDICE E- PLANOS DE AULA DE CAMPO - Gestão ambiental

<b>PLANO DE AULA PRÁTICA DE CAMPO</b>	
<b>Nº da Aula</b>	03
<b>Carga Horária</b>	4h
<b>Disciplina</b>	<b>Gestão ambiental</b>
<b>Tema da Aula</b>	Leis ambientais e gestão de unidades de conservação
<b>Local:</b>	<b>RPPN Dr. Daisaku Ikeda- Instituto Soka – CEPEAM</b>
<b>Objetivos da Aula:</b>	Compreender as ações necessárias para gestão e recuperação de unidades de conservação
<b>Trilhas interpretativa</b>	Trilha entrada da reserva Terra preta de índio Encontro das Águas
<b>Conteúdo da aula</b>	Gestão em UC, Reflorestamento e Recuperação de Áreas Degradadas, Importância da Gestão ambiental e Conservação.
<b>Estratégias</b>	Observação e discussão das características do ambiente. Aula sobre as características encontradas em três trilhas interpretativas na RPPN Dr. Daisaku Ikeda.
<b>Recursos para a aula</b>	Roteiros e fichas de campo impressos, caneta e pranchetas
<b>Recurso avaliativo de ensino e aprendizagem:</b>	Roteiros, fichas de campo impressos e participação durante a aula
<b>Bibliografia:</b>	<p>BRASIL. <b>Lei Federal Nº 6.938</b>, de 31 de agosto de 1981. Constituição Federal, Política Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências. Disponível em: <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm">http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm</a>. Acesso em: maio 2018.</p> <p>BRASIL. <b>Lei Federal Nº 9.985</b>, de 18 de julho de 2000. Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm">http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm</a>. Acesso em: maio 2018.</p> <p>Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação. Realização: WWF-Brasil/IPÊ– Instituto de Pesquisas Ecológicas. Organizadora: Maria Olatz Cases. WWF-Brasil, Brasília, 2012.396p Disponível</p>

	<p>em: <a href="http://d3nehc6y19qzo4.cloudfront.net/downloads/gestao_de_unidades_de_conservacao.pdf">http://d3nehc6y19qzo4.cloudfront.net/downloads/gestao_de_unidades_de_conservacao.pdf</a>. Acesso em: maio de 2018.</p> <p>Menezes, P. de C. <b>Parques do Brasil Sinalização de Trilhas: Manual Prático</b>, 68p., WWF-Brasil. 2015</p> <p>PARA VISITAÇÃO EM UNIDADES, MMA Diretrizes. de Conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.</p> <p>PROJETO DOCES MATAS. Manual de Introdução à Interpretação Ambiental. Projeto Doces Matas/ Grupo Temático de Interpretação Ambiental. Belo Horizonte, 2002.</p>
--	---

**APÊNDICE F- ROTEIRO AULA DE CAMPO**  
**PROJETO: “TRILHA INTERPRETATIVA EM UNIDADE DE**  
**CONSERVAÇÃO: ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GESTÃO**  
**AMBIENTAL E ECOLOGIA AMAZÔNIA ”**

**ROTEIRO DA PRÁTICA DE CAMPO SOBRE LEIS AMBIENTAIS**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**CURSO:** \_\_\_\_\_

**LOCAL:** \_\_\_\_\_

**PERÍODO:** \_\_\_\_\_ **DISCIPLINA:** \_\_\_\_\_

**DATA: 31/06/2016**

### **INTRODUÇÃO**

As preocupações envolvendo o meio ambiente são cada vez mais frequentes devido as atividades humanas irresponsáveis, porem imaginasse que essas preocupações são apenas atuais, mas elas despontam muito antes do século XX (CURI, 2011).

A Gestão ambiental tem grande relevância para a conservação desse meio ambiente e ganha cada vez mais destaque na tomada de decisão das organizações. (FERES; ANTUNES, 2007)

A Gestão ambiental realizada hoje no Brasil é norteada pela a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei Nº 6.938, que institui os objetivos, os instrumentos, princípios e conceito do meio ambiente. Todas as atividades empresariais relacionadas ao meio, sejam elas privadas ou publicas devem ser orientadas por esta lei. A mesma também institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente que é constituído pelos órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público. O do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) aparece na lei no art. 8º, com suas funções e competências.

Quando nos referimos ao meio ambiente automaticamente relacionamos nossas visões aos ambientes naturais, apesar de não serem apenas eles que necessitem de trabalhos sobre conservação, ambientes urbanos e modificados também fazem parte

do meio. Mas é certo, a grande importância que os ambientes naturais em áreas protegidas possui, devido serem espaços que mantem o equilíbrio natural, assim poupando os recursos hídricos o solo e espécies nativas, principalmente de fauna e flora.

Estratégias ligadas à proteção de fauna, flora e microrganismos podem ser realizadas *in situ*, no próprio lugar onde vivem ou *ex situ*, ou seja, em outros lugares que não de sua ocorrência natural, como zoológicos, jardins botânicos e mesmo laboratórios. É importante lembrar a possibilidade da conservação *ex situ* com o armazenamento do genoma de um indivíduo, que ocorre devido ao com o avanço biotecnológico (GBO3, 2010).

Ao falar de áreas protegidas, é relevante frisar que não existem apenas no Brasil, muito menos são recentes, apesar do crescimento desse modelo no nosso país, mas estas contendo registros e com alguma finalidade, podemos citar que o primeiro parque nacional do mundo foi criado em 1872, nos Estados Unidos, no estado do Wyoming, o Parque Nacional Yellowstone. (CASES et al.,2012)

Em nosso país a lei que consolida as áreas de proteção é a Lei N° 9.985, DE 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), o qual estabelece os critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

O SNUC divide as unidades de conservação em dois grupos, as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Uso Sustentável. Dentro das unidades de usos sustentáveis, existem as Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). Um exemplo de RPPN na cidade de Manaus, é Centro de Projetos e Estudos Ambientais do Amazonas – CEPEAM, tem por finalidade oferecer espaço e contribuir de forma efetiva para a proteção, manejo e conservação dos ecossistemas amazônicos.

Essa área já foi degradada, sua recuperação começou por volta de 1990, mas foi regularizada como reserva por meio da Portaria 049/95 de 12 de julho de 1995. A área tem grande importância pois possui características diferenciadas, ecossistema formado por um platô, vertente e baixio-igapó (floresta inundada por água preta). Existe uma laje formada há cerca de 140 milhões de anos (Alter do Chão), que tem características peculiares, tanto ecológica, pela exuberante floresta que abriga, quanto geológica e arqueológica. O local possui ainda sítio arqueológico e ruínas de olaria histórica da cidade de Manaus.

A equipe que integra o CEPEAM, trabalhou no manejo e reflorestamento da área, que hoje é auto-suficiente, contando com floresta natural e com área reflorestada.

Uma boa oportunidade de se visitar unidades de conservação e observar o local, com suas características e peculiaridades é através de trilhas ecológicas, mas se a finalidade é a educação e a aprendizagem o uso de trilhas interpretativas pode ser mais proveitoso. A interpretação ambiental (IA) tem como objeto principal as situações educativas em lugares de visitação turística, nas quais se pretende alcançar alguma sensibilização e aprendizado dos visitantes para com os recursos do ambiente. Além de haver um corpo teórico bem formado, a IA é uma atividade praticada por guias, monitores e planejadores de instituições de turismo, preservação e conservação do patrimônio (seja ele histórico, cultural, natural, etc.) (SILVA, 2012).

### **OBJETIVOS:**

- Identificar a importância da Gestão ambiental e os planos de manejo (como o reflorestamento) em unidades de conservação.
- Compreender sobre as leis ambientais Política Nacional do Meio Ambiente, Lei Nº 6.938 e Sistema Nacional de Unidades de Conservação Lei Nº 9.985.
- Indicar fatores de atratividade nas trilhas

### **METODOLOGIA**

A aula prática será realizada no Centro de Projetos e Estudos Ambientais do Amazonas (CEPEAM) que gere a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Dr. Daisaku Ikeda, que pode ser identificada como exemplo de Gestão ambiental dentro de unidades de conservação.

Os materiais necessários ao desenvolvimento da aula prática de campo nas trilhas são caderno, caneta, máquina fotográfica, fichas de campo.

A aula será realizada nas trilhas interpretativas, os alunos serão guiados pelos professores que destacarão no ambiente exemplos das utilizações das leis ambientais e da gestão ambiental.

Para a prática de campo será necessário que os grupos:

- Observem as características do ambiente

- No percurso desenvolvido nas trilhas, observem os pontos de maior importância educacional, fazendo a transcrição para as fichas de campo e registrem por meio de fotos tais pontos.
- Anotem as questões que acham relevantes e que podem ser considerados como uso da gestão ambiental.

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. **Lei Política Nacional do Meio Ambiente**. Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília, 1981.

BRASIL. **Lei Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília, 2000.

CASES, M. O. (Org.), et al. **Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação**. 396p., WWF-Brasil, Brasília, DF, Brasil. ISBN 978-8586440496. 2012.

CURI, Denise. **Gestão Ambiental**. 1a. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil Ltda., 2011. v. 1. 312p

FERES, Y. N.; ANTUNES, F. Z. Gestão ambiental em instituições de ensino: programa de eficiência e sistema de Gestão ambiental do Senac São Paulo. **IX ENGEMA - Encontro Nacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente Curitiba, Anais**. Novembro de 2007.

FIGUEIREDO, Múcio Do Amaral et al. COMPACTAÇÃO DO SOLO EM TRILHAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (soil compaction in trails of conservation units). **Mercator**, v. 9, n. 19, p. 165 a 174-165 a 174, 2010.

SECRETARIADO, DA CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA. Panorama da Biodiversidade Global 3. **Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas**, 2010.

SILVA, D. M. D. A caracterização da interpretação ambiental pelo conteúdo das mensagens: análise da atividade de um guia do Parque Estadual Mata dos Godoy. Universidade Estadual de Londrina. LONDRINA/PR. 2012

## APÊNDICE G- FICHAS DE CAMPO

<b>Ficha de campo</b>			
Local:  CEPEAM SOKA	TRILHAS 01:	Nível do rio:  _____	DATA:  ____/____/____
Existe ação antrópica?  <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não		Quais:  <input type="checkbox"/> Resíduos sólidos <input type="checkbox"/> Sinais de caça <input type="checkbox"/> Vandalismo <input type="checkbox"/> Sinais de uso para lazer	
Trilha em:  <input type="checkbox"/> platô <input type="checkbox"/> vertente <input type="checkbox"/> baixio	Você acha que esse ponto caracteriza uma área:  <input type="checkbox"/> primária <input type="checkbox"/> secundária <input type="checkbox"/> reflorestada	Presença de corpos de água  <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	
Presença ou sinais de animais na trilha  <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não  Quais: _____ _____		O que é Conservação <i>in situ</i> e <i>ex situ</i> de espécies?  _____ _____ _____	
Sinalização:  <input type="checkbox"/> Eficiente <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> inexistente	Quais os locais para implantação de sinalização?  _____ _____  De que tipo? <input type="checkbox"/> Placas base (com informações do que tem a trilha) <input type="checkbox"/> Placas educativas <input type="checkbox"/> Pinturas nas árvores ou pedras na trilha <input type="checkbox"/> Placas com indicação de distancia		Você acha que esta unidade de conservação é uma :  <input type="checkbox"/> Unidade de Proteção Integral. <input type="checkbox"/> Unidade de Uso Sustentável.
Você acha que a unidade de conservação possui plano de manejo?  <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não		Marque quais itens do ambiente podem demonstrar que existe uma gestão na unidade de conservação :  <input type="checkbox"/> infraestrutura <input type="checkbox"/> desbaste <input type="checkbox"/> limpeza <input type="checkbox"/> sinalização <input type="checkbox"/> vegetação <input type="checkbox"/> presença de animais	
Qual sua impressão sobre a trilha? Descreva as suas sensações  _____			

## APÊNDICE H- FICHAS DE CAMPO

<b>Ficha de campo</b>			
Local:  CEPEAM SOKA	TRILHAS 02:	Nível do rio:  _____	DATA:  _ / _ / _
Afeta a trilha:  ( ) sim ( ) não	Existe ação antrópica?  ( ) sim ( ) não		
Quais:  ( ) Resíduos sólidos ( ) Vandalismo		( ) Sinais de caça ( ) Sinais de uso para lazer	
Trilha em: ( ) platô ( ) vertente ( ) baixio	Você acha que esse ponto caracteriza uma área: ( ) primária ( ) secundária ( ) reflorestada	Presença de corpos de água ( ) sim ( ) não	
Presença ou sinais de animais na trilha ( ) sim ( ) não	Quais: _____		
Sinalização: ( ) Eficiente ( ) Normal ( ) inexistente	Quais os locais para implantação de sinalização? _____ _____ De que tipo? ( ) Placas base (com informações do que tem a trilha) ( ) Placas educativas ( ) Pinturas nas árvores ou pedras na trilha ( ) Placas com indicação de distancia	Você acha que o reflorestamento foi realizado de maneira adequada na unidade? ( ) sim ( ) não	
Quais indicações fizeram chegar a sua conclusão sobre o reflorestamento? _____ _____		Você sabe o que é terra preta de índio? ( ) sim ( ) não	
Você acha que a presença de terra preta de índio é um fator importante para destacar nas trilhas? ( ) sim ( ) não Por quê? _____		Quais suas sensações sobre a trilha? ( ) Satisfação ( ) Prazer ( ) Bem estar ( ) Alegria, ( ) Harmonia, ( ) Combate do stress	
Que pontos precisam ser levados em consideração na realização do reflorestamento? _____		( ) Ansiedade ( ) Desconforto ( ) Medo	

## APÊNDICE I- FICHAS DE CAMPO

<b>Ficha de campo</b>			
Local: CEPEAM SOKA	TRILHAS 03:	Nível do rio: _____	DATA: ____/____/____
Existe ação antrópica? ( ) sim ( ) não		Quais: ( ) Resíduos sólidos                      ( ) Sinais de caça ( ) Vandalismo                                ( ) Sinais de uso para lazer	
O que você pensa da beleza cênica do local (visão do encontro das águas)? _____ _____		O que você faria para auxiliar na preservação dos recursos naturais nas unidades de conservação? ( ) Estabelecer corredores ecológicos ( ) Combate ao tráfico de animais e plantas nativas Desenvolvimento de pesquisas para subsidiar a gestão dos recursos naturais ( ) Ações de controle de poluição dos esgotos urbanos ( ) Desenvolvimento de ações integradas contra o desmatamento e a extração ilegal de madeira e controle de queimadas e incêndios florestais ( ) Estabelecimento de incentivos ao manejo florestal ( ) Capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento sustentável ( ) Promoção de campanhas de conscientização ( ) Apoio à elaboração de zoneamentos ambientais	
Sinalização: ( ) Eficiente ( ) Normal ( ) inexistente	De que tipo? ( ) Placas base (com informações do que tem a trilha) ( ) Placas educativas ( ) Pinturas nas árvores ou pedras na trilha ( ) Placas com indicação de distancia		
O que aconteceria se construíssem o Porto das Lajes? ( ) Degradação ( ) Especulação imobiliária ( ) Invasão de terras ( ) Poluição dos recursos hídricos ( ) Degradação da mata ciliar ( ) Aumento da produtividade ( ) Crescimento econômico		Quais suas sensações sobre a trilha? ( ) Satisfação ( ) Prazer ( ) Bem estar ( ) Alegria, ( ) Harmonia, ( ) Combate do stress ( ) Ansiedade ( ) Desconforto ( ) Medo	
Você vê diferenças entre as duas unidades de conservação visitadas Parque nascentes do Mindu e o CEPEAM-SOKA? ( ) sim                      ( ) não Quais as principais?			

**APÊNDICE J- QUESTIONÁRIO FINAL- ROTEIRO**

**PROJETO: “TRILHA INTERPRETATIVA EM UNIDADE DE  
CONSERVAÇÃO: ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GESTÃO  
AMBIENTAL E ECOLOGIA AMAZÔNIA”**

**QUESTIONÁRIO  
ROTEIRO**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**CURSO:** \_\_\_\_\_

**LOCAL:** \_\_\_\_\_

**PERÍODO:** \_\_\_\_\_ **DISCIPLINA:** \_\_\_\_\_

**1-Descreva as características da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)?**

**2- Faça um desenho que represente a Reserva Particular do Patrimônio Natural?**

**3-Você sabe o que é:**

**a) trilha interpretativa? ( ) SIM ( ) NÃO**

**em caso de SIM, justifique:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**b) trilha ecológica? ( ) SIM ( ) NÃO**

**em caso de SIM, justifique:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**c) unidade de conservação? ( ) SIM ( ) NÃO**

**em caso de SIM, justifique:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

d) desenvolvimento sustentável? ( ) SIM ( ) NÃO

em caso de SIM, justifique:

---

---

**4-Você sabe diferenciar os dois grupos em que se dividem as unidades de conservação?**

( ) Sim ( ) Não

Se sim, responda qual(is) são:

---

---

**5-Quais as vantagens do uso de trilhas interpretativas em unidades de conservação para o ensino?**

---

---

**6-Quais conceitos estudados em sala de aula sobre GA puderam ser melhor assimilados com a aula na(s) trilha(s) interpretativa(s) da RPPN ?**

---

---

**7-De acordo com a aula de campo, de que forma o uso das trilhas interpretativas pode auxiliar na manutenção e gestão em UC?**

---

---

**8-Qual a relação entre UC e GA?**

---

---

**9-Por que estudar EA em UC?**

---

---

**10-É importante estudar conceitos ecológicos, ambientais e educacionais por meio de trilhas interpretativa em UC?**

SIM  NÃO

Em caso de SIM, justifique:

---

---

**11- Existem danos que podem ser ocasionados as trilhas quando do seu uso para o ensino?**

SIM  NÃO

Justifique:

---

---

**12-Quais estratégias você recomendaria para que tivéssemos uma gestão dos recursos naturais de forma mais eficaz?**

---

---

**13-Observando a RPPN visitada, responda:**

**a) Você poderia afirmar que a Gestão ambiental foi ou é utilizada na RPPN?**

SIM  NÃO

De que forma você pode comprovar isso

---

---

**b) Você poderia dizer que essa área sofreu algum tipo de degradação?**

SIM  NÃO

Quais evidências comprovam sua resposta?

---

---

---

**c) De que forma a RPPN pode estar relacionada com a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)?**

---

---

---

**14-Quais os condicionantes para a implantação da gestão integrada dos recursos naturais (GIRN)?**

---

---

**15-Quais conceitos de Gestão Ambiental você aprendeu?**

**16-Você notou alguma diferença entre o PMNM e a RPPN?**

SIM     NÃO

**Em caso de SIM, escreva qual(is) é(são) as diferença(s)?**

---

---

**17-Crie placas interpretativas de conceitos sobre Gestão Ambiental para serem implantados na RP**

## APÊNDICE K- PLANOS DE AULA EXPOSITIVA – Ecologia da Amazônia

<b>PLANO DE AULA EXPOSITIVA DIALOGADA</b>	
<b>Nº da Aula</b>	01
<b>Carga Horária</b>	2h
<b>Disciplina</b>	Ecologia da Amazônia
<b>Tema da Aula</b>	Diagnóstico
<b>Local:</b>	IFAM – CAMPUS CENTRO
<b>Objetivos da Aula:</b>	Realizar diagnóstico prévio sobre os conhecimentos dos alunos quanto a gestão ambiental, trilha interpretativa, educação ambiental e leis ambientais.
<b>Trilhas interpretativa</b>	
<b>Conteúdo da aula</b>	Questionário inicial aplicado aos alunos com questões que sobre trilhas interpretativas, unidades de conservação e características da Amazônia
<b>Estratégias</b>	Aula interativa e participativa
<b>Recursos para a aula</b>	Quadro branco, pincel e projetor de slides
<b>Recurso avaliativo de ensino e aprendizagem:</b>	Participação durante a aula
<b>Bibliografia:</b>	<p>GIL, Antônio Carlos. <b>Métodos e técnicas de pesquisa social</b>. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.</p> <p>MARCONI, M.A., LAKATOS, E.M. <b>Técnicas de pesquisa: planejamento de pesquisas, amostras e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados</b>. 7. Ed. – 7 reimp. – São Paulo: Atlas, 2013.</p> <p>Menezes, P. de C. <b>Parques do Brasil Sinalização de Trilhas: Manual Prático</b>, 68p., WWF-Brasil. 2015. Disponível em: <a href="http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf_manual_sinalizacao_trilhas.pdf">http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf_manual_sinalizacao_trilhas.pdf</a>. Acesso em: maio de 2018</p> <p>PROJETO DOCES MATAS. Manual de Introdução à Interpretação Ambiental. Projeto Doces Matas/ Grupo Temático de Interpretação Ambiental. Belo Horizonte, 2002.</p>

**APÊNDICE L- PRIMEIRO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO ECOLOGIA DA  
AMAZÔNIA  
QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO - ECOLOGIA DA AMAZÔNIA**

**PROJETO: “TRILHA INTERPRETATIVA EM UNIDADE DE  
CONSERVAÇÃO: ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GESTÃO  
AMBIENTAL E ECOLOGIA AMAZÔNIA”**

**QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**CURSO:** \_\_\_\_\_

**LOCAL:** \_\_\_\_\_

**PERÍODO:** \_\_\_\_\_ **DISCIPLINA:** \_\_\_\_\_

*Caro (a) aluno, este questionário faz parte do projeto de Mestrado intitulado: “INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: UMA PROPOSTA PARA EDUCAÇÃO ECOLÓGICA E AMBIENTAL”, pertencente a discente Laís Cássia Monteiro de Souza Barreto e tem o objetivo de saber o seu perfil como aluno:- o que você conhece sobre unidades de conservação, interpretação ambiental, trilhas ecológicas e interpretativas e ecologia e conteúdos relacionados a educação ambiental. Respondê-lo, ajuda-nos a melhorar o ensino e proporcionar uma aprendizagem mais significativa. Desde já o nosso muito obrigado!*

**1. Você sabe o que é trilha ecológica?**

( ) SIM ( ) NÃO

**Se você assinalou SIM, então conceitue:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2. Você sabe o que é trilha interpretativa ?**

( ) SIM ( ) NÃO

**Se você assinalou SIM, então conceitue**

---

---

3. **Você sabe o que é unidade de conservação?**

SIM  NÃO

Se você assinalou SIM, então conceitue:

---

---

4. **Na sua opinião, existe relação entre trilha ecológica e educação ambiental?**

SIM  NÃO

Se você assinalou SIM, então qual a importância da trilha ecológica para a educação ambiental? Enumere-os em ordem crescente de importância.

- 1 - \_\_\_\_\_  
2 - \_\_\_\_\_  
3 - \_\_\_\_\_  
4 - \_\_\_\_\_  
5 - \_\_\_\_\_

5. **Na sua opinião, existe relação entre trilha interpretativa e educação ambiental?**

SIM  NÃO

Se você assinalou SIM, então qual a importância da trilha interpretativa para a educação ambiental? Enumere-os em ordem crescente de importância.

- 1 - \_\_\_\_\_  
2 - \_\_\_\_\_  
3 - \_\_\_\_\_  
4 - \_\_\_\_\_  
5 - \_\_\_\_\_

6. **Na sua opinião, existe relação entre Ecologia da Amazônia e educação ambiental?**

SIM  NÃO

Se você assinalou SIM, então qual a importância da Gestão ambiental para a educação ambiental? Enumere-os em ordem crescente de importância .

- 1 - \_\_\_\_\_  
2 - \_\_\_\_\_  
3 - \_\_\_\_\_  
4 - \_\_\_\_\_  
5 - \_\_\_\_\_

7. **Na sua opinião, existe relação entre trilha interpretativa e Ecologia da Amazônia?**

SIM  NÃO

Se você assinalou SIM, então qual a importância da trilha interpretativa para a Ecologia da Amazônia? Enumere-os em ordem crescente de importância.

- 1 - \_\_\_\_\_  
2 - \_\_\_\_\_  
3 - \_\_\_\_\_  
4 - \_\_\_\_\_  
5 - \_\_\_\_\_

**8. Na sua opinião, o IFAM contribui para a educação ambiental ?**

( ) SIM ( ) NÃO

**Se você assinalou SIM, então destaque abaixo de que forma isso acontece. Enumere-os em ordem crescente de importância.**

- 1 - \_\_\_\_\_  
2 - \_\_\_\_\_  
3 - \_\_\_\_\_  
4 - \_\_\_\_\_  
5 - \_\_\_\_\_

**9. De que forma você desenvolveria uma atividade com seus futuros alunos, de forma a abordar as temáticas: trilha ecológica, trilha interpretativa, ecologia da Amazônia e educação ambiental?**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**10. Enumere em ordem crescente de importância como você gostaria que as temáticas trilha ecológica e interpretativa, ecologia e educação ambiental fossem abordados pelo professor:**

- Através de aula teórica em sala de aula ( )  
Através de palestras com profissionais da área ( )  
Por meio de vídeos ( )  
Por meio de atividades lúdicas ( )  
Através de aulas de campo ( )  
Através de experimentos em laboratório ( )

**11. Na sua opinião, de que forma os conhecimentos sobre as temáticas abordadas deveriam ser divulgados no IFAM.**

**2- (Bom) 2-( Ótimo) 3- (Excelente)**

Cartilha ( ) vídeo ( ) jogos educativos ( ) Cartazes ( )

Seminário ( ) Palestra ( ) Mídia ( )

**MUITO OBRIGADA PELA PARTICIPAÇÃO**

**APÊNDICE M- SEGUNDO QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO ECOLOGIA DA  
AMAZÔNIA- Continuação**

**PROJETO: “TRILHA INTERPRETATIVA EM UNIDADE DE  
CONSERVAÇÃO: ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GESTÃO  
AMBIENTAL E ECOLOGIA AMAZÔNIA ”  
QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**CURSO:** \_\_\_\_\_

**LOCAL:** \_\_\_\_\_

**PERÍODO:** \_\_\_\_\_ **DISCIPLINA:** \_\_\_\_\_

*Caro (a) aluno, este questionário faz parte do projeto: “INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: UMA PROPOSTA PARA EDUCAÇÃO ECOLÓGICA E AMBIENTAL”, pertencente questionário visa levantar os conhecimentos prévios sobre a disciplina ecologia da Amazônia, permitindo-nos avaliar o ganho ao final da mesma.. Respondê-lo, ajuda-nos a melhorar o ensino e proporcionar uma aprendizagem mais significativa. Desde já o nosso muito obrigado!*

**1- Você sabe quais os impactos ambientais ocasionados ao ambiente pela retirada da floresta?**

SIM  NÃO

**Em caso de SIM, cite-os:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2- – Você sabe qual a importância de uma unidade de conservação no meio urbano de Manaus?**

SIM  NÃO

**Em caso de SIM, descreva sobre essa importância:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3- Você sabe qual a relação das florestas com os ciclos biogeoquímicos?**

SIM  NÃO

**Em caso de SIM, escreva sobre essa relação:**

---

---

**4- Você sabe quais os tipos de Ecossistemas amazônicos?**

SIM  NÃO

**Em caso de SIM, cite-os:**

---

---

**5- Você sabe o que é gradiente topográfico?**

SIM  NÃO

**Em caso de SIM, conceitue:**

---

---

**6- Você sabe qual é o material de origem dos solos da Amazônia ?**

SIM  NÃO

**Em caso de SIM, conceitue:**

---

---

**7- Você sabe quais as classes de solo existente na Amazônia ?**

SIM  NÃO

**Em caso de SIM, cite-os:**

---

---

**8- Quais as características desses solos?**

---

---

**9- Você sabe o que é liteira?**

SIM  NÃO

**Em caso de SIM, explique:**

---

---

**10- Qual a relação da liteira com a ciclagem de nutrientes?**

---

---

**11- Você sabe conceituar biomassa?**

SIM  NÃO

**Em caso de SIM, conceitue:**

---

---

**12- Você sabe descrever como o fator biomassa pode caracterizar se uma área é mais ou menos produtiva?**

SIM  NÃO

Em caso de SIM, descreva:

---

---

**13- Na sua opinião existe relação entre produtividade primária e a presença de artródes de solo?**

SIM  NÃO

Em caso de SIM, explique a relação:

---

---

**14- Você sabe o que é micro e macrofauna de solo?**

SIM  NÃO

Em caso de SIM, conceitue:

---

---

**15- Você sabe qual a relação existente entre fauna de solo e ciclo biogeoquímicos?**

SIM  NÃO

Em caso de SIM, explique a relação:

---

---

**16- Na sua opinião as associações de artrópodes com o solo são positivas?**

SIM  NÃO

Em caso de SIM, descreva de que forma:

---

---

**17- Você acredita que áreas nativas e reflorestadas contém macrofauna de solos diferentes?**

SIM  NÃO

Em caso de SIM, explique a relação:

---

---

**18- Qual ordens você acredita que encontrará em práticas de campo em área nativas e reflorestadas?**

Área nativa	Reflorestada
-------------	--------------

<b>Classe</b>	<b>Ordem</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordem</b>
<b>Insecta</b>	Hymenoptera ( )	<b>Insecta</b>	Hymenoptera ( )
	Coleoptera ( )		Coleoptera ( )
	Orthoptera ( )		Orthoptera ( )
	Dermaptera ( )		Dermaptera ( )
	Hemiptera ( )		Hemiptera ( )
	Blattodea ( )		Blattodea ( )
	Diptera ( )		Diptera ( )
<b>Arachnida</b>	Acarina ( )	<b>Arachnida</b>	Acarina ( )
	Aranae ( )		Aranae ( )
	Pseudoscorpiones ( )		Pseudoscorpiones ( )
<b>Malacostraca</b>	Decapoda ( )	<b>Malacostraca</b>	Decapoda ( )
	Isopoda ( )		Isopoda ( )
<b>Entognatha</b>	Collembola ( )	<b>Entognatha</b>	Collembola ( )

**19- Você sabe quais são as relações ecológicas?**

( ) SIM ( ) NÃO

**Em caso de SIM, conceitue e cite os tipos de relações que você conhece:**

---



---

**20- Você sabe o que é um banco de sementes?**

( ) SIM ( ) NÃO

**Em caso de SIM, explique a relação:**

---



---

**21- Você sabe quais as principais adaptações na vegetação de áreas de floresta alagada?**

( ) SIM ( ) NÃO

**Em caso de SIM, cite-as:**

---



---

**22- Você sabe quais características podem mostrar se uma floresta é de terra firme ou se é uma floresta de igapó/várzea, mesmo não sendo época de cheia?**

**( ) SIM ( ) NÃO**

**Em caso de SIM, cite-as:**

---

---

## APÊNDICE N- - PLANOS DE AULA DE CAMPO – Ecologia da Amazônia

<b>PLANO E AULA PRÁTICA DE CAMPO</b>	
<b>N° da Aula</b>	02
<b>Carga Horária</b>	4h
<b>Disciplina</b>	Ecologia da Amazônia
<b>Tema da Aula</b>	Topografia e Liteira
<b>Local:</b>	RPPN e Laboratório do IFAM
<b>Objetivos da Aula:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coletar amostras de liteira no campo</li> <li>• Realizar em laboratório, a triagem da liteira.</li> <li>• Realizar a triagem de artrópodes de solo</li> </ul>
<b>Trilhas interpretativa</b>	Perfil topográfico e Liteira
<b>Conteúdo da aula</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liteira</li> <li>• Artrópodes de solo</li> </ul>
<b>Estratégias</b>	Aula investigativa no campo (coleta de amostras de liteira) com posterior participação dos alunos na triagem da liteira no laboratório do IFAM.
<b>Recursos para a aula</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roteiros</li> <li>• Caneta/lápis;</li> <li>• Sacos plásticos para armazenar material coletado</li> <li>• Bandejas brancas</li> <li>• Etiquetas e pincel permanente</li> <li>• Pincel de pelo</li> </ul>
<b>Recurso avaliativo de ensino e aprendizagem:</b>	Questionário do roteiro e participação durante a aula
<b>Bibliografia:</b>	<p>SCORIZA, Rafael Nogueira et al. Métodos para coleta e análise de serrapilheira aplicados à ciclagem de nutrientes. <b>Floresta e ambiente</b>, v. 2, n. 2, p. 1-18, 2012.</p> <p>CARVALHO, Karine S.; VASCONCELOS, Heraldo L. Comunidade de formigas que nidificam em pequenos galhos da serrapilheira em floresta da Amazônia Central, Brasil. <b>Revista Brasileira de Entomologia</b>, v. 46, n. 2, p. 115-121, 2002.</p>

## APÊNDICE O- ROTEIRO AULA DE CAMPO - ECOLOGIA DA AMAZÔNIA-

### 1ª Aula de campo



### PROJETO: “TRILHA INTERPRETATIVA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GESTÃO AMBIENTAL E ECOLOGIA AMAZÔNIA”



### ROTEIRO DA PRÁTICA DE CAMPO SOBRE TOPOGRAFIA E LITEIRA

NOME: \_\_\_\_\_

CURSO: \_\_\_\_\_

LOCAL: \_\_\_\_\_

PERÍODO: \_\_\_\_\_ DISCIPLINA: \_\_\_\_\_

*Caro (a) aluno (a), este é um roteiro que deve ser utilizado durante a realização das práticas de campo hoje. Você deve segui-lo como forma de orienta-lo ao longo dos ambientes a serem visitados. Desde já o nosso muito obrigado!*

### APRESENTAÇÃO

Nessa prática de campo iremos visualizar alguns fatores característicos da floresta amazônica, e fatores que a diferenciam de outras florestas.

A formação da região vem de um processo que começou com o soerguimento dos andes, este processo foi lento, e inicialmente formou um mar interior. Com o passar do tempo essa água se tornou doce devido a presença de sedimento trazidos pelos rios. O curso do escoamento dessas águas também foi alterado devido a deposição de sedimentos, sendo agora escoado para o mar, em resumo, esse processo deu formação da maior bacia hidrográfica.

Os tipos de rios encontrados na região, o relevo, a topografia e a composição do solo sofrem influência dessa origem, e estes por sua vez influenciam a estrutura das florestas, como a floresta de terra-firme.

Nas florestas de terra firme é possível visualizar três fitofisionomias, por conta da distribuição dos fatores abióticos, as três se diferenciam quanto à riqueza e composição de espécies, abundância de indivíduos. As fitofisionomias do relevo são platô, vertente e baixo.

Características:

Platô – os platôs são áreas altas e planas onde estão presentes solos argilosos bastante drenados e pobres em nutrientes. Quanto a vegetação, encontramos árvores de dossel com altura entre 35 e 40m e emergentes que podem atingir alturas superiores à 45m.

Vertentes – As vertentes são áreas de transição que, embora apresentem espécies endêmicas, são fisionomicamente mais semelhantes aos platôs nas partes mais altas e aos baixios nas partes mais baixas, sendo que a transição vertente-baixio é muito mais evidente.

Baixio – As áreas de baixio localizam-se nas planícies aluviais ao longo dos igarapés, compreendendo solos arenosos, encharcados somente com as chuvas e não pelo represamento de água (Ranzani, 1980; Bravard e Righi, 1989; Ribeiro et al., 1999). Embora sua fisionomia varie bastante em função do nível e do tempo de alagamento, em geral ao que se refere a vegetação, apresentam um sub-bosque dominado por palmeiras acaules, ervas de áreas encharcadas, dossel com altura entre 20 e 35m e poucas árvores emergentes (Ribeiro et al., 1999).

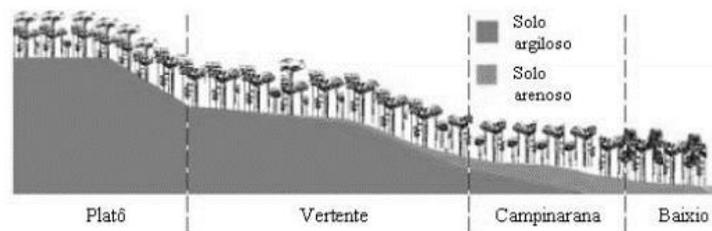


Fig. 1: Unidades topográficas típicas da região Amazônica (Adaptado de Ribeiro et al. 1999)

A formação da bacia amazônica influencia as características dos tipos de rios, sendo eles: rios de água clara, de águas brancas e de águas pretas. Ao visualizar o encontro das águas é notável o contraste entre os rios de águas brancas e pretas, eles são diferentes não apenas nas cores, que retratam diferenças de onde vem, mas nos fatores como pH, temperatura, nutrientes e muitos outros.

Em nossa visita avistaremos o encontro das águas, mas teremos contato maior com o rio negro, podendo identificar as variações na vegetação que ocorrem por conta da sua interferência.

Áreas inundadas por rios de água preta são chamadas de igapós. A vegetação de igapó normalmente são sub-bosque e espaçadas, na época de vazante é possível visualizar áreas de praia, mas que normalmente por ter baixa quantidade de nutrientes não acontece o desenvolvimento das plantas, sendo usadas como tabuleiros de desovas e para ninhos de gaivotas.

A adaptação das plantas é observada através da folhagem que em florestas de terra firme são folhas maiores e contendo árvores de grande porte, variando entre 20 a 45m (entre platô e vertente), nas áreas alagadas as folhas são menores e apresentam árvores de porte menor, devido a presença de luz e do estresse hídrico.

## **PRÁTICA**

### **OBJETIVO:**

Compreender característica da biomassa na coleta de liteira

Relacionar a liteira a quantidade de artrópodes de solo

Verificar características do solo amazônico

Associar a prática com os ciclos biogeoquímicos

### **METODOLOGIA**

Durante a caminhada na trilha observe a questão do relevo;

Observe as áreas de platô, vertente e baixio;

Selecione uma área de coleta de liteira em cada ponto da área de terra firme.

Selecione uma área de coleta de liteira na área reflorestada.

**Coleta:**

- ✓ Registre com fotos todos os passos abaixo
  - ✓ Disponha o quadrado no ponto escolhido para coleta
  - ✓ Meça com a régua a profundidade de liteira em cada ponto
  - ✓ Limpe ao redor do quadrado para não interferir na coleta
  - ✓ Após a limpeza da parte externa do quadrante, colete toda a liteira e armazene em sacos plásticos resistentes.
  - ✓ Identifique cada saco com ponto de coleta, data, hora, integrantes do grupo.
- Esse material será analisado em laboratório quanto à biomassa, quantidade de artrópodes (macrofauna) e identificação dos artrópodes (se possível em nível de ordem).

**Material**

- Sacos plásticos resistentes
- Etiquetas
- Pá para coleta da liteira
- Luvas
- Régua
- Caneta
- Máquina fotográfica

## No laboratório - Triagem de liteira

Biomassa

Peso úmido: \_\_\_\_\_

Peso seco: \_\_\_\_\_

Material encontrado:

---



---



---

### Macrofauna de solo

Área nativa		Reflorestada	
Classe	Ordem	Classe	Ordem
<b>Insecta</b>	Hymenoptera ( )	<b>Insecta</b>	Hymenoptera ( )
	Coleoptera ( )		Coleoptera ( )
	Orthoptera ( )		Orthoptera ( )
	Dermaptera ( )		Dermaptera ( )
	Hemiptera ( )		Hemiptera ( )
	Blattodea ( )		Blattodea ( )
	Diptera ( )		Diptera ( )
<b>Arachnida</b>	Acarina ( )	<b>Arachnida</b>	Acarina ( )
	Aranae ( )		Aranae ( )
	Pseudoscorpiones ( )		Pseudoscorpiones ( )
<b>Malacostraca</b>	Decapoda ( )	<b>Malacostraca</b>	Decapoda ( )
	Isopoda ( )		Isopoda ( )
<b>Entognatha</b>	Collembola ( )	<b>Entognatha</b>	Collembola ( )

## AVALIAÇÃO

**1- Você encontrou diferenças nas áreas observadas? Quais?**

---

---

**2- Qual a importância da liteira para os ambientes estudados?**

---

---

**3- Você encontrou relação entre os artrópodes encontrados nas áreas de terra firme e reflorestada?**

---

---

**4- Ao observar a textura dos solos seco e úmido o que você percebeu?**

---

---

**5- Você observou diferenças nas cores do solo?**

---

---

## APÊNDICE P- PLANOS DE AULA DE CAMPO – Ecologia da Amazônia

<b>PLANO E AULA PRÁTICA DE CAMPO</b>	
<b>N° da Aula</b>	03
<b>Carga Horária</b>	4h
<b>Disciplina</b>	Ecologia da Amazônia
<b>Tema da Aula</b>	Vegetação de palmeiras
<b>Local:</b>	RPPN Dr. Daisaku Ikeda- Instituto Soka – CEPEAM
<b>Objetivos da Aula:</b>	Compreender as peculiares da vegetação de palmeiras e adaptações ocorridas neste ambiente.
<b>Trilhas interpretativa</b>	Vegetação de palmeiras
<b>Conteúdo da aula</b>	Características do ambiente com grande riqueza e abundância de palmeiras
<b>Estratégias</b>	Observação e discussão sobre as espécies existentes, bem como seu micro-habitat e microclima
<b>Recursos para a aula</b>	Roteiros Caneta/lápis;
<b>Recurso avaliativo de ensino-aprendizagem:</b>	Questionário do roteiro e participação durante a aula
<b>Bibliografia:</b>	<p>Kahn, F. 1991. Palms as key swamp forest resources in Amazonia. <i>Forest Ecology and Management</i> 38: 133-142.</p> <p>KAHN, F.; GRANVILLE, J.J. Palms in forest ecosystems of Amazonia. Berlin: Springer-Verlag, 1992. 226p.</p> <p>MIRANDA, I.P. de P.; RABELO, A.; BUENO, C.R.; BARBOSA, E.M.; RIBEIRO, M.N.S. <b>Frutos de palmeiras da Amazônia</b>. Manaus: MCT/INPA, 2001. 120p</p> <p>SHANLEY, P; MEDINA, G. <b>Frutíferas e Plantas úteis na vida Amazônica</b>. Belém: CIFOR, Imazon, 2005. 304p.</p>

## APÊNDICE Q- ROTEIRO AULA DE CAMPO - ECOLOGIA DA AMAZÔNIA-

### 2ª Aula de campo

#### PROJETO: “TRILHA INTERPRETATIVA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GESTÃO AMBIENTAL E ECOLOGIA AMAZÔNIA”

#### ROTEIRO DA PRÁTICA DE CAMPO SOBRE SOLOS DA AMAZÔNIA

NOME: \_\_\_\_\_

CURSO: \_\_\_\_\_

LOCAL: \_\_\_\_\_

PERÍODO: \_\_\_\_\_ DISCIPLINA: \_\_\_\_\_

*Caro (a) aluno (a), este é um roteiro que deve ser utilizado durante a realização das práticas de campo hoje. Você deve segui-lo como forma de orienta-lo ao longo dos ambientes a serem visitados. Desde já o nosso muito obrigado!*

#### APRESENTAÇÃO

Durante os últimos meses realizamos aulas teóricas e experimentos em laboratório como forma de estudar as características dos solos amazônicos, verificando textura, densidade, cor, infiltração, permeabilidade etc. Hoje, nesta aula de campo, você terá a oportunidade de visualizar a rocha, o perfil de solo, classes de solos, permitindo-o um melhor entendimento sobre os solos da Amazônia. No final do roteiro existem questões que deverão ser entregues, na próxima aula de ecologia.

#### **ROTEIRO A SER SEGUIDO:**

- 1) Registre as características do ambiente. Recomenda-se registro através de fotos
- 2) Verifique se no ambiente, especificamente na trilha da prática, existe rocha, solo, vegetação, água, etc.. e onde estão localizados.
- 3) Identifique as classes de solos existentes e suas características como cor, estrutura

e textura.

- 4) Observe a formação geológica da trilha, rocha predominante e as classes de solos que existem no local da prática de campo.
- 5) Observe as características da trilha interpretativa

## AVALIAÇÃO

### ROTEIRO DA PRÁTICA DE CAMPO SOBRE SOLOS DA AMAZÔNIA

**1-Faça um desenho que represente a sua percepção quanto ao ambiente visitado em termos de rocha, solo, vegetação e água**

**2- A prática de campo sobre o sobre os solos da Amazônia contribuiu para uma melhor compreensão desse assunto?**

SIM     NÃO     PARCIALMENTE

**Justifique a resposta assinalada:**

---

---

---

**3 – A prática de campo contribui para a compreensão da importância da preservação e /ou a utilização do solo de forma racional?**

SIM     NÃO     PARCIALMENTE

**Justifique a resposta assinalada:**

---

---

**4- As trilhas visitas podem contribuir para a conscientização ambiental?**

SIM     NÃO     PARCIALMENTE

**Justifique a resposta assinalada:**

---

---

**5- Quais as principais consequências para o solo se esse ambiente fosse degradado?**

---

---

**6 – Quais solos foram identificados na área visitada?**

---

---

**7 – Quais as principais características desses solos?**

---

---

**8 – Qual a importância da matéria orgânica do solo (MOS) para manutenção do**

**equilíbrio ecológico do ambiente?**

---

---

**9 – Quais os valores das densidades coletadas por solo e na trilha? Explique a diferença em termos da funcionalidade do solo, em termos de biota, movimento de água, nutrientes?**

---

---

**10 – Que tipo de formação geológica é predominante no local da prática?**

---

---

**11 – Qual rocha foi identificada no ambiente?**

---

---

**12 - Existe a presença de sítio arqueológico?**

**( ) SIM ( ) NÃO ( ) PARCIALMENTE**

**Justifique a resposta assinalada:**

---

---

**13 – Você identificou algum indicio da evolução histórica do ambiente visitado.**

---

---

## APÊNDICE R- PLANOS DE AULA DE CAMPO – Ecologia da Amazônia

<b>PLANO E AULA PRÁTICA DE CAMPO</b>	
<b>N° da Aula</b>	04
<b>Carga Horária</b>	4h
<b>Disciplina</b>	Ecologia da Amazônia
<b>Tema da Aula</b>	Rocha, solo e falésia
<b>Local:</b>	RPPN Dr. Daisaku Ikeda- Instituto Soka – CEPEAM
<b>Objetivos da Aula:</b>	Reconhecer a formação litológica característica da Região Amazônica, bem como os solos regionais e falésia do Rio Negro
<b>Trilhas interpretativa</b>	Rocha, solo, falésia
<b>Conteúdo da aula</b>	Rocha, solo e falésia
<b>Estratégias</b>	Observação e discussão sobre o solo
<b>Recursos para a aula</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roteiros</li> <li>• Caneta/lápis;</li> </ul>
<b>Recurso avaliativo de ensino-aprendizagem:</b>	Questionário do roteiro e participação durante a aula
<b>Bibliografia:</b>	<p>FRANZINELLI, E; IGREJA, H. Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. Brasília, DF: CPRM, 2013. p. 1-20.</p> <p>LEPSCHI, I. F. 19 <b>Lições de pedologia</b>. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.</p> <p>PRADO, Hélio de. <b>Pedologia fácil: aplicações em solos tropicais</b>. 4. ed. Piracicaba, 2013.</p>

## APÊNDICE S- ROTEIRO AULA DE CAMPO - ECOLOGIA DA AMAZÔNIA-

### 3ª Aula de campo

#### PROJETO: “TRILHA INTERPRETATIVA EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO: ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GESTÃO AMBIENTAL E ECOLOGIA AMAZÔNIA”

#### ROTEIRO DA PRÁTICA DE CAMPO SOBRE VEGETAÇÃO DE PALMEIRAS (FLORESTAS DE BAIXIO)

**NOME:** \_\_\_\_\_

**CURSO:** \_\_\_\_\_

**LOCAL:** \_\_\_\_\_

**PERÍODO:** \_\_\_\_\_ **DISCIPLINA:** \_\_\_\_\_

*Caro (a) aluno (a), este é um roteiro que deve ser utilizado durante a realização das práticas de campo hoje. Você deve segui-lo como forma de orienta-lo ao longo dos ambientes a serem visitados. Desde já o nosso muito obrigado!*

#### **APRESENTAÇÃO**

A floresta de baixio, que pode ocorrer ao longo dos rios e das planícies inundáveis, normalmente apresenta menor diversidade do que a terra firme e abriga animais e plantas adaptados a condições hidrológicas sazonais. Estima-se que cerca de 60% das palmeiras amazônicas. Esses ambientes apresentam características peculiares que serão apresentadas nesta aula. No final do roteiro existem questões que deverão ser entregues, na próxima aula de Ecologia da Amazônia.

#### **ROTEIRO A SER SEGUIDO**

- 1) Registre as características do ambiente. Recomenda-se registro através de fotos
- 2) Verifique se no ambiente, especificamente na trilha da prática, existe rocha, solo, vegetação, água, etc.. e onde estão localizados.
- 3) Observe as espécies e/ou vegetação predominante na área
- 4) Observe os fatores ambientais que agem nesse ambiente
- 5) Colete as sementes que estiverem disponíveis
- 6) Observe as características da trilha interpretativa

## AVALIAÇÃO

### ROTEIRO DA PRÁTICA DE CAMPO SOBRE VEGETAÇÃO DE PALMEIRAS (FLORESTAS DE BAIXIO)

1- Faça um desenho que represente a sua percepção quanto ao ambiente visitado em termos de rocha, solo, vegetação e água? Você pode fazer um desenho envolvendo toda trilha, desde a aula de hoje até a última prática que fomos até a margem do rio, demonstrando o que foi visualizado.

2- A prática de campo sobre a floresta de baixio contribui para uma melhor compreensão sobre as diferenças entre as vegetações e a posição topográfica?

(  )SIM    NÃO (  ) PARCIALMENTE

Justifique a resposta assinalada:

---

---

3- A prática de campo contribuiu para a compreensão da importância da preservação e/ou utilização do solo de forma racional?

(  )SIM    NÃO (  ) PARCIALMENTE

Justifique a resposta assinalada:

---

---

4- A trilha visitada pode contribuir para a conscientização ambiental?

(  ) SIM    NÃO (  ) PARCIALMENTE

Justifique a resposta assinalada:

---

---

5- Quais as principais consequências para o solo se esse ambiente fosse degradado?

(  ) SIM    NÃO (  ) PARCIALMENTE

Justifique a resposta assinalada:

---

---

6- Quais as características do solo sob palmeiras?

---

---

7- Qual a importância do plantio florestal?

---

---

8- Quais os tipos de espécies e /ou vegetação predominante na área?

---

---

**9- Essa vegetação é considerada hiperdominante neste ambiente? Explique.**

---

---

**10- De que forma esse ambiente pode ser ameaçado?**

---

---

**11- Explique como a RPPN contribui para conservação dessas espécies?**

---

---

**APÊNDICE T - QUESTIONÁRIO FINAL - ECOLOGIA DA AMAZÔNIA**

**PROJETO: “TRILHA INTERPRETATIVA EM UNIDADE DE  
CONSERVAÇÃO: ESPAÇO PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE GESTÃO  
AMBIENTAL E ECOLOGIA AMAZÔNIA”  
QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS**

**NOME:** \_\_\_\_\_

**CURSO:** \_\_\_\_\_

**LOCAL:** \_\_\_\_\_

**PERÍODO:** \_\_\_\_\_ **DISCIPLINA:** \_\_\_\_\_

**1 – Descreva as características da área do CEPEAM?**

\_\_\_\_\_

**2 – Você acredita que as atividades práticas são importantes para seu  
aprendizado na disciplina de Ecologia da Amazônia?**

( ) Sim ( ) Não

Se sim, por quê?

\_\_\_\_\_

**3 – Após observar atentamente o local, você poderia afirmar que é possível  
desenvolver atividades práticas para o ensino de Ecologia da Amazônia com  
uso de trilhas interpretativas na área do CEPEAM?**

( ) Sim ( ) Não

Se sim, por quê?

\_\_\_\_\_

**4 – Quais os conceitos de Ecologia da Amazônia foram possíveis de visualizar  
através das trilhas?**

\_\_\_\_\_

**5 – Assinale quais práticas conscientes foram implantadas na recuperação e  
uso da área do CEPPEAM?**

( ) Reflorestamento com árvores frutíferas

( ) Reflorestamento com árvores de importância madeireira

( ) Marcação de árvores matrizes para produção de mudas

( ) Preservação dos sítios arqueológicos

( ) Preservação das nascentes

- ( ) Preservação de espécies vulneráveis de fauna
- ( ) Preservação das margens do rio
- ( ) Áreas para desenvolverem palestras e cursos de Ed. Ambiental
- ( ) Áreas destinadas ao uso para o laser
- ( ) Áreas destinadas a embarcações
- ( ) Áreas destinadas a caça de subsistência
- ( ) Áreas destinadas a venda de artigos turísticos
- ( ) Áreas destinadas a comércio de alimentos

**6 – Você acha que as trilhas presentes na reserva podem funcionar como local para desenvolver práticas de campo com outras disciplinas do curso de biologia?**

( ) Sim ( ) Não

**Se sim, por quê?**

- ( ) Ecologia Básica
- ( ) Histologia Animal
- ( ) Bioestatística
- ( ) Legislação do Ensino
- ( ) Invertebrados I
- ( ) Metodologia do Ensino de Ciências
- ( ) Metodologia do Ensino de Biologia
- ( ) Estudo dos vegetais Inferiores e Intermediários
- ( ) Fundamentos de Geociências
- ( ) Vertebrados
- ( ) Morfologia e Sistemática dos Vegetais Superiores
- ( ) Educação Ambiental
- ( ) Fisiologia Vegetal
- ( ) Genética de Populações e Evoluções

**7 – Que sensação você sentiu ao entrar nas trilhas?**

- ( ) Prazer
- ( ) Satisfação
- ( ) Bem Estar
- ( ) Medo
- ( ) Angústia

**Por quê?**

---



---

**8 – Você sabe dizer o que são trilhas ecológicas?**

( ) Sim ( ) Não

**Explique:**

---



---

**9 – Você sabe dizer o que são trilhas interpretativas?**

( ) Sim ( ) Não

**Explique:**

---

---

**10 – De acordo com a aula de campo, o uso das trilhas pode gerar algum dano ao ambiente?**

( ) Sim ( ) Não

**Justifique:**

---

**11 – Assinale quais os conceitos estudados em sala de aula puderam ser melhores assinalados com o uso das trilhas?**

- ( ) Tipo de solo
- ( ) Fitofisionomias
- ( ) Densidade do Solo
- ( ) Infiltração do Solo
- ( ) Importância da Littera
- ( ) Importância dos Artrópodes de Solo
- ( ) Bancos de Sementes
- ( ) Intemperismo
- ( ) Outros: \_\_\_\_\_

**11 – As trilhas possuem pontos de atividade ao visitante/estudante que a utiliza. Assinale os pontos de atratividade que você pode perceber ao longo do seu caminhar nas trilhas?**

Trilha 1

- ( ) Árvores reflorestadas
- ( ) Árvores de grande porte
- ( ) Árvores adaptadas ao solo arenoso
- ( ) Árvores adaptadas a ambientes inundáveis
- ( ) Plantas medicinais
- ( ) Platô
- ( ) Vertente
- ( ) Baixio
- ( ) Predominância de palmeiras
- ( ) Grande quantidade de árvores frutíferas
- ( ) Formação geológica da cidade de Manaus (rochas)
- ( ) Processo de intemperismo
- ( ) Falésias
- ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Trilha 2:

- ( ) Árvores reflorestadas
- ( ) Árvores de grande porte
- ( ) Árvores adaptadas ao solo arenoso

- ( ) Árvores adaptadas a ambientes inundáveis
- ( ) Plantas medicinais
- ( ) Solo com diferentes cores e densidades
- ( ) Terra preta de índio
- ( ) Platô
- ( ) Vertente
- ( ) Baixio
- ( ) Predominância de palmeiras
- ( ) Grande quantidade de árvores frutíferas
- ( ) Formação geológica da cidade de Manaus (rochas)
- ( ) Processo de intemperismo
- ( ) Falésias
- ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Trilha 3:

- ( ) Árvores reflorestadas
- ( ) Árvores de grande porte
- ( ) Árvores adaptadas ao solo arenoso
- ( ) Árvores adaptadas a ambientes inundáveis
- ( ) Plantas medicinais
- ( ) Solo com diferentes cores e densidades
- ( ) Terra preta de índio
- ( ) Platô
- ( ) Vertente
- ( ) Baixio
- ( ) Predominância de palmeiras
- ( ) Grande quantidade de árvores frutíferas
- ( ) Formação geológica da cidade de Manaus (rochas)
- ( ) Processo de intemperismo
- ( ) Falésias
- ( ) Outros: \_\_\_\_\_

Trilha 4:

- ( ) Árvores reflorestadas
- ( ) Árvores de grande porte
- ( ) Árvores adaptadas ao solo arenoso
- ( ) Árvores adaptadas a ambientes inundáveis
- ( ) Plantas medicinais
- ( ) Solo com diferentes cores e densidades
- ( ) Terra preta de índio
- ( ) Platô
- ( ) Vertente
- ( ) Baixio
- ( ) Predominância de palmeiras

- ( ) Grande quantidade de árvores frutíferas
- ( ) Formação geológica da cidade de Manaus (rochas)
- ( ) Processo de intemperismo
- ( ) Falésias
- ( ) Outros: \_\_\_\_\_

**13 – Você acredita que as visitas a UC foram enriquecidas com a presença dos professores e do guia local, mudando sua percepção sobre o ambiente local?**

- ( ) Sim ( ) Não

**Justifique:**

---

**14 – Você acredita que a sinalização por meio de placas contendo temas e imagens em cada trilha e seus pontos de atratividade poderia auxiliar o visitante na percepção sobre o local?**

- ( ) Sim ( ) Não

**Justifique:**

---

**15 – Quais práticas você desenvolveria com seus futuros alunos tendo como ambientes as trilhas do CEPEAM?**

- ( ) Atividades com fauna
- ( ) Atividades com flora
- ( ) Atividades com solo
- ( ) Atividades com água

**Porque você escolheu essa alternativa**

---

**16 – Você acredita que o uso da tecnologia facilitaria a divulgação e o uso das trilhas do CEPEAM por outros professores?**

- ( ) Sim ( ) Não

**Se sim quais as tecnologias?**

- ( ) GPS Street View
- ( ) QR Code
- ( ) Jogos Digitais
- ( ) Cartilha Digitais
- ( ) Outros: \_\_\_\_\_

**17 – Crie placas interpretativas de informações sobre o ensino de Ecologia da Amazônia , meio ambiente, recursos naturais entre outros, para serem implantados nas trilhas da RPPN, de modo a orientar os alunos, professores e visitantes que frequentam a UC?**

---

---

## APÊNDICE U- OFICINA PEDAGÓGICA

<b>PLANO DE AULA DA OFICINA PEDAGÓGICA</b>	
<b>Nº da Aula</b>	05
<b>Carga Horária</b>	2h
<b>Disciplina</b>	Gestão Ambiental e Ecologia da Amazônia
<b>Tema da Aula</b>	Sinalização de trilhas interpretativas em unidades de conservação
<b>Local:</b>	IFAM – CAMPUS CENTRO
<b>Objetivos da Aula:</b>	Realizar a oficina de sinalização de trilhas. Aprender sobre os tipos de sinalizações existentes
<b>Trilhas interpretativa</b>	Todas
<b>Conteúdo da aula</b>	Trilhas interpretativas Sinalização Tipos de sinalização
<b>Estratégias</b>	Projeto de slides e atividade prática
<b>Recursos para a aula</b>	Projektor de slides e Computador Cartolina branca, Tesoura, Estilete, Folhas de transparência, Tintas, Luvas de plástico Moldes de letras, Base de madeira.
<b>Recurso avaliativo de ensino e aprendizagem:</b>	Placas desenvolvidas na oficina
<b>Bibliografia:</b>	Menezes, P. de C. <b>Parques do Brasil Sinalização de Trilhas: Manual Prático</b> , 68p., WWF-Brasil. 2015. Disponível em:

[http://d3nehc6y19qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf\\_manual\\_sinalizacao\\_trilhas.pdf](http://d3nehc6y19qzo4.cloudfront.net/downloads/wwf_manual_sinalizacao_trilhas.pdf).

Acesso em: maio de 2018

PROJETO DOCES MATAS. Manual de Introdução à Interpretação Ambiental. Projeto Doces Matas/ Grupo Temático de Interpretação Ambiental. Belo Horizonte, 2002.