

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO**

**TEREZINHA DE JESUS REIS VILAS BOAS**

**ENSINO DE BOTÂNICA: UM GUIA DIDÁTICO COMO CONTRIBUIÇÃO À  
FORMAÇÃO DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL PARA LICENCIANDOS DE  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MANAUS – AM  
2015**

**TEREZINHA DE JESUS REIS VILAS BOAS**

**ENSINO DE BOTÂNICA: UM GUIA DIDÁTICO COMO CONTRIBUIÇÃO À  
FORMAÇÃO DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL PARA LICENCIANDOS DE  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia-IFAM como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino Tecnológico.

**Orientador (a): Profa. Dra. Lucilene da Silva Paes**

**Coorientador: Jean Dalmo de Oliveira Marques**

*“Se enxerguei mais longe é porque me apoiei sobre os ombros de gigantes”.*  
Isaac Newton

**Manaus – AM  
2015**

Ficha Catalográfica  
Regina Lúcia Azevedo de Albuquerque  
CRB – 11/271

V697e Vilas Boas, Terezinha de Jesus Reis.

Ensino de Botânica: um guia didático como contribuição à formação da concepção ambiental para Licenciados de Ciências Biológicas. / Terezinha de Jesus Reis Vilas Boas. – Manaus: IFAM, 2015.

150f.: il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, 2015.

Orientador (a): Profa. Dra. Lucilene da Silva Paes.

Co-orientador: Prof. Dr. Jean Dalmo de Oliveira Marques.

1. Botânica 2. Educação Tecnológica I. Paes, Lucilene da Silva (Orient.) II. Marques, Jean Dalmo de Oliveira (Co-orient.) III. Título.

TEREZINHA DE JESUS VILAS BOAS

ENSINO DE BOTÂNICA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA COMO CONTRIBUIÇÃO À  
FORMAÇÃO DE CONCEPÇÃO AMBIENTAL

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino Tecnológico.  
Linha de Pesquisa: Recursos para o Ensino Técnico e Tecnológico.

Aprovada em 03 de dezembro de 2015.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Profa. Dra. Lucilene da Silva Paes – Orientadora  
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)

---

Profa. Dra. Maria Astrid Rocha Liberato – Membro Titular Externo  
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

---

Profa. Dra. Rosa Oliveira Marins Azevedo – Membro Titular Interno  
Instituto Federal do Amazonas (IFAM)

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar a Deus, soberano e mantenedor da minha vida! E a minha família, que de forma direta ou indireta, intercedeu por mim em orações.

À minha orientadora Professora Dr<sup>a</sup>. Lucilene da Silva Paes que acreditou em mim e sempre me encorajou a enveredar pelos caminhos da Botânica, uma disciplina encantadora, e ainda, por me apresentar uma nova forma de conceber a essência da pesquisa no processo de ensino-aprendizagem; pelas pontuais e necessárias orientações, proporcionando-me mais confiança no meu desenvolvimento acadêmico. Minha gratidão eterna!

Ao meu coorientador Prof. Jean Dalmo de Oliveira Marques pela dedicação, paciência e boas orientações recebidas.

À Diretora, professores e estudantes do IFAM-Campus Manaus-Centro que me permitiram a presença no cotidiano escolar e ainda disponibilizaram tempo para discussão sobre questões relativas à pesquisa.

À Coordenação do Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico, pelo apoio, interesse e compromisso demonstrado durante o percurso de minha pesquisa.

À Professora Dr<sup>a</sup> Rosa Oliveira Marins Azevedo pelo acolhimento, pela disponibilidade em ouvir minha apresentação e pelas contribuições preciosas, particularmente, em relação à qualificação e defesa final e, sobretudo, pelo dinamismo e compromisso tão inspiradores.

Ao Colegiado do Mestrado, por incomparáveis contribuições na minha formação e por me ajudarem a desconstruir certos conceitos, que não atendem mais determinadas exigências no lidar com o ensino, proporcionando-me a ressignificação desses conceitos para o aprimoramento da minha prática no lidar com o ensino tecnológico.

À minha irmã e amiga mestranda Maria Erinete Reis Vilas Boas e Ivan Barbosa, pela ajuda nos momentos de grandes tribulações, por caminhar comigo, não só nos momentos alegres mas, principalmente, nos momentos de dificuldades.

À amiga Marciléa Silva de Freitas pela ajuda mútua e tempo dispensado em grande parte no percurso dos estudos e sempre solícita e presente nos momentos mais difíceis que ultrapassaram os limites deste estudo.

À minha filha Monique Mouser V. Boas Barbosa, por ser meu combustível nos momentos de tristezas e por me ofertar o melhor presente: minha netinha Ágda Hadassa.

Aos meus colegas de Mestrado MPET - do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, pelo apoio e estímulos recebidos.

Aos Membros da Banca Examinadora, por atenderem ao convite, dispondo de seu tempo e conhecimento para analisar este trabalho, pela marcante presença de humanidade e por oferecer contribuições no ambiente profissional na perspectiva da minha pesquisa.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) por facilitar a minha dedicação ao Mestrado, por alguns meses por meio da bolsa concedida.

Por fim, àqueles que primeiramente estiveram e sempre estarão comigo: pais, irmãos, sobrinhos e parentes de modo geral.

Sinto-me muito feliz em expressar cordialmente minha gratidão a todos.

***"A LIBERTAÇÃO ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO É UM ESFORÇO COLETIVO" (PAULO FREIRE)***

*Nesse meu novo percurso:  
Temia o meu regresso tanto como temera a minha  
partida; as duas coisas faziam parte do inesperado. O  
que me fora familiar agora era desconhecido; a única  
que mudara fui eu. Regressei com “nada”, mas através  
da compreensão de minha viagem, obtive confiança  
para fazer as necessárias – e difíceis – separações de  
coisas que já não tinham sentido. Regressei da viagem  
para começar outra.*

*Adaptado de Gilgamesh*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma das atividades desenvolvidas durante o estudo .....	32
Figura 2 - Relação da colaboração dos alunos do 2º, 6º e 8º períodos, quanto à conservação dos recursos Naturais .....	42
Figura 3 - As disciplinas que correlacionam botânica e meio ambiente .....	43
Figura 4 - Forma de abordagem dos conteúdos de botânica e meio ambiente .....	43
Figura 5 - A formação do conhecimento de Botânica e Meio ambiente e a contribuição para a formação .....	44
Figura 6 - Importância de se conhecer a flora regional como potencial para sustentabilidade.....	45
Figura 7 - Forma de abordagem dos conteúdos de Botânica e Meio Ambiente.....	46
Figura 8 - Forma de abordagem dos conteúdos de Botânica e Meio ambiente .....	47
Figura 9 - Forma de abordagem para o repasse dos conhecimentos de Botânica e Meio ambiente .....	47
Figura 10 - Problemas ambientais visualizados pelos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (Fisiologia Vegetal) .....	49
Figura 11 - Problemas ambientais visualizados pelos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (turmas iniciais) .....	49
Figura 12 - Problemas ambientais visualizados pelos alunos do curso de Licenciatura.....	50
Figura 13 - A construção dos conhecimentos de Botânica e Meio Ambiente.....	51
Figura 14 - Questões relacionadas entre Botânica e Meio Ambientes visualizadas pelos alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas.....	52
Figura 15 - Desenhos evidenciando a concepção de meio ambiente pelos alunos 2º período do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.....	53
Figura 16 - Desenhos evidenciando a concepção de meio ambiente pelos alunos do 6º período do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.....	55
Figura 17 - Desenhos evidenciando a concepção de meio ambiente pelos alunos do 8º período do do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.....	55
Figura 18 - Desenhos construídos pelos discentes após a visita aos espaços não formais. A, B, C, D,.....	88
Figura 19 - Cachoeira principal da ASFRAMA cercada de vegetais superiores e com a predominância de briófitas, líquens, fungos e algas .....	91
Figura 20 - Distribuição das raízes e vegetações às margens das águas .....	92
Figura 21 - Distribuição dos tapetes de briófitas no solo próximo às árvores .....	93
Figura 22 - Distribuição das briófitas; B-Pteridófitas no solo da ASFRAMA e C-Líquens no caule das árvores .....	94
Figura 23 - Fungos associados aos troncos das árvores .....	94
Figura 24 - Entrada da reserva biológica de campina e Campinarana.....	95
Figura 25 - Área da reserva biológica de campina .....	96

Figura 26 - Área da reserva biológica de Campinarana .....	97
Figura 27 - Húmus no solo formando camadas. B: Serrapilheiras em processo de decomposição pelos fungos no solo de Campinarana .....	97
Figura 28 - Região intermediária marcada por árvores com epífitas e outras associações.....	98
Figura 29 - A. Bromélias dispostas nos solos. B. Orquídea nos troncos de árvores .....	98
Figura 30 - Entrada da Cachoeira Santa Cláudia.....	100
Figura 31 - Vegetação diversificada com característica de vegetação secundária nas trilhas .....	100
Figura 32 - Presença de colônias de briófitas .....	101
Figura 33 - Presença de colônias de pteridófitas .....	101
Figura 34 - Árvores de grande porte colonizadas por briófitas .....	102
Figura 35 - Presença de colônias de selagináceas .....	102
Figura 36 - Cachoeira e vegetação presente .....	103
Figura 37 - Trilha de entrada na cachoeira das orquídeas.....	104
Figura 38 - Pau-doce ( <i>Hovenia dulcis</i> ) presente no ambiente .....	104
Figura 39 - Epífita sobre tronco de árvore .....	105
Figura 40 - Vegetação geral da floresta .....	105
Figura 41 - Vegetação da floresta secundária.....	106
Figura 42 - Cogumelos orelha-de-pau (fungos) atuando na decomposição.....	106
Figura 43 - Exemplares de pteridófitas sobre os troncos .....	107
Figura 44 - Fluxos de Água em abundância da Cachoeira das Orquídeas .....	107
Figura 45 - Consiste no Guia no formato digital que foi inserido na plataforma <a href="http://papyruseditor.com/pt/home">http://papyruseditor.com/pt/home</a> .....	126
Figura 46 - Apresentação inicial.....	127
Figura 47 - Sumário do Guia Didático .....	128
Figura 48 - A importância dos vegetais para o meio ambiente-fotossíntese .....	130
Figura 49 - A importância da Floresta Amazônica para os processos de ensino ....	132
Figura 50 - A importância de conhecer os vegetais .....	134
Figura 51 - A importância dos espaços não formais para o ensino aprendizagem.....	135
Figura 52 - Espaços não formais utilizados na pesquisa .....	136
Figura 53 - Ambientes visitados na construção do recurso.....	137
Figura 54 - Roteiro das atividades a serem desenvolvidas nas aulas práticas .....	138
Figura 55 - Apresentação do Guia e aplicação do questionário com uma turma do último período de Lic. em Ciências Biológicas sobre o Guia.....	140
Figura 56 - Socialização guia didático para uma turma finalista de licenciatura em ciências biológicas .....	140
Figura 57 - Socialização do guia didático na perspectiva dos espaços não formais .....	141
Figura 58 - O guia didático potencializa a concepção ambiental pelo viés da Botânica? .....	143
Figura 59 - A adequação do guia na forma digital para os processos de ensino ....	143

Figura 60 - Reflexão sobre a importância do guia didático com abordagens em Botânica na perspectiva ambiental mais consistente ..... 144

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Questionário – Discentes de Licenciatura em Ciências Biológicas .....	36
Quadro 2 - Questionário dos docentes.....	38
Quadro 3 - Ementas das disciplinas que trabalham os conhecimentos botânicos no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM.....	40
Quadro 4 - Disciplinas de botânica e o enfoque dado ao meio ambiente .....	56
Quadro 5 - Roteiro de campo para a realização das aulas campo.....	83
Quadro 6 - Descrever o ambiente de acordo com suas concepções .....	86
Quadro 7 - Qual a relação das plantas neste espaço não formal para a construção do conhecimento da concepção ambiental? .....	87
Quadro 8 - Quais as ações que podem ser realizadas neste ambiente para garantir a sustentabilidade das espécies vegetais e o ecossistema. E de que forma esse ambiente pode contribuir para a conscientização ambiental? .....	89
Quadro 9 - Questionário avaliativo do guia didático .....	139
Quadro 10 - Alguns relatos dos alunos sobre o guia didático .....	145

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ASFRAMA</b>	Associação dos Servidores da Suframa
<b>CMC</b>	Campus Manaus Centro
<b>CH</b>	Carga horária
<b>DCNEM</b>	Diretrizes Curriculares Nacionais
<b>EFNs</b>	Espaços não formais
<b>FV</b>	Fisiologia Vegetal
<b>INPA</b>	Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia
<b>IFAM</b>	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
<b>LCB</b>	Licenciatura em Ciências Biológicas
<b>LDB</b>	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>MPET</b>	Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico
<b>MV</b>	Morfologia Vegetal
<b>PCNs</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PPCLCB</b>	Proposta Pedagógica Curricular de Licenciatura de Ciências Biológicas
<b>PPP</b>	Projeto Político Pedagógico
<b>SEDUC</b>	Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL .....	14
CAPÍTULO I – PERCEPÇÃO DA RELAÇÃO BOTÂNICA E MEIO AMBIENTE: DIAGNÓSTICO (PPC, QUESTIONÁRIO PROFESSORES, QUESTIONÁRIO ALUNOS), DAS LICENCIATURAS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO IFAM CMC .....	19
1 INTRODUÇÃO .....	21
1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	22
1.1.1 <i>A relação entre os conhecimentos botânicos e importância para a formação da concepção ambiental.....</i>	22
1.1.2 <i>Importância da construção do conhecimento de Botânica nas Licenciaturas de Ciências Biológicas do IFAM.....</i>	25
1.1.3 <i>A botânica e sua relação com as questões ambientais na Região Amazônica: alternativas de mudanças comportamentais e avanços nos processos de ensino nos cursos de licenciatura do IFAM.....</i>	28
1.2 METODOLOGIA.....	32
1.2.1 <i>A Pesquisa .....</i>	32
1.2.2 <i>Área de estudo.....</i>	33
1.2.3 <i>Local da pesquisa.....</i>	34
1.2.4 <i>Coleta e análise de dados.....</i>	35
1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	39
1.3.1 <i>O projeto político pedagógico de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM.....</i>	39
1.3.2 <i>Análise do diagnóstico realizado nos cursos de formação de licenciatura em biologia, sua integração no processo de ensino de botânica e as questões ambientais.....</i>	40
1.3.3 <i>A concepção dos licenciados do 2º período de Ciências Biológicas em relação à importância dos vegetais como componente do meio ambiente.....</i>	53
1.3.4 <i>Diagnóstico com docentes: aplicação de questionários como forma de avaliar metodologias aplicadas para o repasse do conhecimento.....</i>	56
1.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	61
REFERÊNCIAS .....	62
CAPÍTULO II- OS ESPAÇOS NÃO FORMAIS ( RESERVA BIOLÓGICA DO -INPA,) CACHOEIRA SANTA CLÁUDIA, CACHOEIRA DA ORQUÍDEA E CACHOEIRA DA ASFRAMA E ROTEIRO GUIA COMO ESTRATÉGIAS NA FORMAÇÃO DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL E SUAS POTENCIALIDADES.....	67

2	INTRODUÇÃO .....	69
2.1	O ENSINO DE BOTÂNICA .....	70
2.2	A FLORESTA AMAZÔNICA .....	74
2.3	A IMPORTÂNCIA DOS VEGETAIS PARA O MEIO AMBIENTE .....	75
2.4	PROBLEMAS AMBIENTAIS DA REGIÃO AMAZÔNICA.....	76
2.5	A CONTRIBUIÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA A FORMAÇÃO DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL NA FLORESTA AMAZÔNICA.....	77
2.6	USO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS NA FORMAÇÃO DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL.....	79
2.7	DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA PROCESSOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS, RESSALTAM AS QUESTÕES AMBIENTAIS OBSERVADOS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS .....	81
2.8	METODOLOGIA.....	82
2.8.1	<i>Registros realizados nos ambientes.....</i>	84
2.8.2	<i>Espaços não formais – visitados .....</i>	84
2.8.3	<i>Atividade de Verificação do Aprendizado – Socialização.....</i>	85
2.9	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	85
2.9.2	<i>Relato dos alunos em relação aos ambientes visitados .....</i>	85
2.9.3	<i>Identificação dos elementos da floresta dos ambientes que podem ser utilizados para o ensino identificados pelos discentes.....</i>	90
2.10	OBSERVAÇÃO NOS AMBIENTES VISITADOS DE UMA SÉRIE DE REPRESENTANTES VEGETAIS QUE CONTRIBUEM PARA A MANUTENÇÃO DO MEIO AMBIENTE.....	108
2.10.1	<i>Vegetação .....</i>	108
2.10.2	<i>Briófitas e Pteridófitas .....</i>	108
2.11	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	109
	REFERÊNCIAS .....	110
	CAPÍTULO III- APRESENTAÇÃO, ORGANIZAÇÃO DO GUIA E APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO AOS ALUNOS, COMO FORMA DE AVALIAR O RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA E MEIO AMBIENTE .....	114
3	INTRODUÇÃO .....	116
3.1	REFERENCIAL TEÓRICO.....	117
3.1.1	<i>A importância do uso de recursos didáticos para o ensino de botânica e meio ambiente.....</i>	117
3.1.2	<i>A urgência de se construir estratégias de conscientização ambiental .</i>	118
3.1.3	<i>Livro como recurso didático: impresso e digital.....</i>	120
3.1.4	<i>Importância das tecnologias para o ensino .....</i>	123

<b>3.2</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>124</b>
<b>3.2.1</b>	<b><i>Ambientes visitados.....</i></b>	<b>125</b>
<b>3.2.2</b>	<b><i>Criação de um Guia Informativo.....</i></b>	<b>126</b>
<b>3.3</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>126</b>
<b>3.3.1</b>	<b><i>Livro Digital.....</i></b>	<b>126</b>
<b>3.3.2</b>	<b><i>Material didático e suas etapas .....</i></b>	<b>127</b>
<b>3.3.3</b>	<b><i>Socialização e avaliação do guia didático para uma turma finalista de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM.....</i></b>	<b>138</b>
<b>3.4</b>	<b>CONCLUSÃO GERAL .....</b>	<b>146</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>147</b>

## INTRODUÇÃO GERAL

A Região Amazônica dispõe de recursos naturais que podem funcionar como um laboratório vivo ou um celeiro para o desenvolvimento de processos eficazes de aprendizagem para o Ensino de Ciências. Sua imensa floresta nativa se constitui em potencial ferramenta para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem por meio da Botânica.

A floresta possui elementos bióticos como as árvores, os animais, os fungos etc. e elementos abióticos como a água presente nos rios e riachos, o solo que pode proporcionar processos de ensino aprendizagem na forma de recursos pedagógicos para o ensino. Pesquisas realizadas por Seniciato e Cavassan (2004), evidenciaram que a motivação e o interesse pelas aulas de ciências são mais frequentes quando são desenvolvidas em ambientes naturais em comparação com aulas expositivas tradicionais em sala de aula. Isso é possível, principalmente, se o ambiente de estudo for familiar aos alunos.

No entanto, Pinto, Martins e Joaquim (2009) descrevem que os processos metodológicos tradicionais utilizados no ensino de Ciências e Biologia têm recebido várias críticas, pois há falta de um vínculo entre o conteúdo ensinado e a realidade dos alunos, além dos procedimentos pedagógicos convencionais e decorativos que podem tornar essas disciplinas irrelevantes e diminuir o interesse dos estudantes diante das mesmas.

Nesse contexto insere-se também o ensino de Botânica, área especificada na Biologia, onde as informações são muitas e se tornam cada vez mais complexas com o desenvolvimento científico e tecnológico (MELO et al., 2012). Estudos voltados para o ensino de botânica são extremamente relevantes constituindo informações para temas transversais quanto conscientizando para uso, manejo e conservação de espécies regionais.

O ensino de botânica necessita de uma atenção diferenciada pelos professores, já que a maioria dos conteúdos possuem termos ligados à nomenclatura científica e conceitos que na maioria das vezes não são compreendidos pelos alunos. De acordo com Silva (2008) o interesse e a atenção dos alunos, principalmente ao ensino de botânica e ecologia, é disperso sendo necessária a busca de diferentes métodos didáticos.

Estudos voltados para o ensino de botânica são extremamente relevantes constituindo informações para temas transversais quanto conscientizado para uso, manejo e conservação de espécies regionais. A Botânica estuda os seres fotossintetizantes responsáveis nos processos de manutenção do meio e manutenção da cadeia alimentar, no entanto a consciência ambiental ainda se faz incipiente aos processos educacionais.

O mundo contemporâneo não deve comungar de um ensino de Botânica voltado apenas para o conteúdo, desconectado dos aspectos sociais, ecológicos, econômicos, éticos e tecnológicos. O almejado é agregar o conhecimento científico, oriundo de cada conteúdo estudado, com responsabilidade social, formadora de uma visão crítica sobre os aspectos estudados como a formação cidadã/ética, solidária e comprometida com o desenvolvimento sustentável e com a preservação ambiental.

Atualmente, o Ensino de Botânica é apontado por vários problemas: a falta de interesse dos alunos, o distanciamento dos professores, em relação à proposta curricular em cursos como Biologia e Química. Como implicação, os conteúdos de Botânica, muitas vezes, se afastam, de forma totalmente descontextualizada, da realidade dos alunos, estabelecendo um ensino pautado somente nas ideias, na fragmentação e supervalorização dos conteúdos científicos, focado apenas nos livros didáticos carregados de figuras desconexas com o mundo real.

O presente estudo partiu do princípio que a vivência da problemática no universo escolar leva à reflexão de mudanças nas concepções metodológicas para ensinar botânica, numa perspectiva de contribuição para a formação de uma concepção ambiental nos indivíduos.

No foco das discussões deste trabalho está o ensino de botânica e as implicações na formação da concepção ambiental, uso dos espaços não formais como estratégia de construção de uma proposta didática em forma de guia, subsidiado por um roteiro didático como forma de organizar a aula em espaços não formais dos recursos regionais naturais, ligados ao meio ambiente visitado: a Cachoeira da Asrama BR-174, Km 92 e Reserva de Campina e Campinarana do Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia (INPA) situado na BR-174, km 42, Parque Municipal das Orquídeas e Cachoeira da Santa Cláudia, ambas na sede do município de Presidente Figueiredo, espaços que contribuiram para a compreensão

e importância das plantas no equilíbrio ecológico e componente essencial da biodiversidade na formação da concepção ambiental.

Essa constatação subsidiou o presente estudo com um grau de relevância considerável, sobretudo para o Ensino de Botânica, numa perspectiva ambiental ao considerar as inúmeras possibilidades que os elementos da floresta oferecem, além de proporcionar o ensino contextualizado e significativo. A utilização de espaços não formais para a educação não é recente, porém, atualmente essa prática vem se ampliando cada vez mais, tornando-se necessário o desenvolvimento de ações e investigações que possam articular esses locais com diferentes campos do conhecimento biológico (ARAÚJO; SILVA; TERÁN, 2011).

A problemática que deu origem a esta pesquisa foi a constatação de que nas ementas das Licenciaturas de Ciências Biológicas do Instituto Federal do Amazonas (IFAM) - Campus Manaus-Centro há pouco enfoque nas disciplinas da área de Botânica, como: Morfologia Vegetal e Fisiologia Vegetal sobre Meio Ambiente. Apesar da floresta fazer parte do contexto onde as escolas estão inseridas, notou-se a pouca importância dada aos elementos da floresta para a aquisição da concepção ambiental e a possibilidade de sua utilização como recurso didático para ensinar e aprender Ciências.

A formação cidadã impõe a responsabilidade de conservar as diferentes espécies de seres vivos, os ecossistemas naturais e os processos biológicos que tornam o planeta habitável. Ao possibilitar aos estudantes o contato direto com a biodiversidade da Amazônia, existente em espaços naturais estar-se-á criando condições para que estes experimentem os fenômenos naturais e compreendam o conhecimento científico.

Esta experiência pode promover a sensibilização aos problemas socioambientais e contribuir para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida (BRASIL, 1999). Essa perspectiva do Ensino de Ciências para o contexto amazônico viabiliza o alcance do objetivo dos PCNs de “[...] valorizar a vida em sua diversidade e a preservação dos ambientes” (BRASIL, 1999, p. 86), pois se estará promovendo a conservação de inúmeras espécies da flora e da fauna amazônica ameaçadas de extinção.

Diante dos problemas ambientais vistos atualmente, faz-se necessário o uso de alternativas metodológicas de ensino que utilizem recursos didáticos

diferenciados construídos a partir da visão das riquezas regionais; pode proporcionar aos professores de Botânica, Educação Ambiental e integrá-los às demais disciplinas do currículo escolar com aquisição de aprendizagem significativa.

Diante desta abordagem a pesquisa foi realizada com 49 discentes e 04 docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB) do IFAM-Campus Centro com o objetivo desenvolver uma proposta didática para o ensino de Botânica necessária à formação da concepção ambiental, com técnicas e instrumentos de coleta de dados a partir das riquezas naturais encontradas nos ambientes florestais regionais. Concepção é entendida aqui como enfoques sistêmicos e holísticos de meio ambiente (RODRIGUES; MALAFAIA, 2009).

O presente trabalho discutiu no capítulo 1, o diagnóstico realizado com professores e alunos por meio de questionários e análises dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPCs) em relação à Botânica e o meio ambiente, a partir dos espaços não formais amazônicos, integrando conhecimentos botânicos e ambientais no ensino de Botânica, como forma de difundir o conhecimento da flora regional contribuindo para uma formação de uma consciência ambiental, a partir do desenvolvimento de atividades de campo em espaços naturais como estratégia de ensino, promovendo uma visão mais complexa dos fenômenos naturais.

Tal atividade subsidiará na construção de um guia pedagógico prático com imagens ilustrativas e conceituais, sobre os elementos constituintes nos espaços visitados da referida floresta, bem como sua importância na manutenção dos ecossistemas, com a finalidade de facilitar e aproximar os discentes e interessados a terem conhecimentos botânicos, a partir de imagens captadas nos ambientes visitados.

No Capítulo 2: Uso de espaços não formais como estratégia de construção na formação da concepção ambiental e suas potencialidades, o ensino de Botânica desenvolvido em espaços não formais proporciona saberes diferenciados pelos recursos e objetivos que muitas vezes não são encontrados na escola se verificou como os discentes do Curso de LCB do IFAM perceberam as relações entre Botânica e Meio ambiente.

Conforme Almeida e Fachín-Terán (2013) O uso dos espaços não formais é uma estratégia importante para o ensino aprendizagem, pois pode corroborar com aquilo que o aluno estudou em sala, ou até mesmo levá-los a novas descobertas e novas aprendizagens. Esses espaços potencializam uma abordagem em que o

aluno consegue interligar os conhecimentos teóricos adquiridos sobre as plantas com as discussões relativas aos problemas ambientais vividos no planeta Terra. Os espaços não formais auxiliam também no despertar para educação científica.

O Capítulo 3 foi construído com as experiências vivenciadas pelos alunos nos espaços não formais e construiu um guia pedagógico como recurso didático alternativo com o título: *Ensino de Botânica e Meio ambiente: Um guia didático para aulas em Espaços não formais amazônicos*. O referido recurso, produto das aulas vivenciadas nos espaços não formais, ressaltou a importância do estudo de Botânica, na percepção que as plantas exercem um papel importante na manutenção dos ecossistemas e conseqüentemente no meio ambiente. Esse recurso poderá contribuir para uma compreensão mais dinâmica e próxima da realidade vivenciada pelos licenciados. Destaca a importância do roteiro nas aulas de campo, como um instrumento indispensável e organizador das atividades pretendidas.

## **CAPÍTULO I – PERCEPÇÃO DA RELAÇÃO BOTÂNICA E MEIO AMBIENTE: DIAGNÓSTICO (PPC, QUESTIONÁRIO PROFESSORES, QUESTIONÁRIO ALUNOS), DAS LICENCIATURAS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DO IFAM CMC**

### **RESUMO**

O ensino de botânica se constitui em ferramenta fundamental, no sentido de fortalecer a conscientização do uso, manejo e conservação ambiental. O desenvolvimento de atividades de ensino nos Espaços Não Formais (ENFs) amazônicos pode propiciar processos de aprendizado significativos para o ensino de botânica, valorizando a biodiversidade de plantas regionais e conseqüentemente contribuindo para a formação de uma concepção ambiental. A pesquisa neste capítulo objetivou diagnosticar por meio do PPC, questionário ao docente e discente, a percepção da relação botânica e meio ambiente na construção da concepção ambiental. O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas/IFAM por meio de entrevistas com 49 alunos do 2º, 6º e 8º períodos das disciplinas de Morfologia dos Vegetais Superiores e Fisiologia dos Vegetais Superiores, e com 04 professores, público alvo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, verificando a concepção botânica e ambiental, bem como as metodologias utilizadas pelos professores para o ensino de botânica. Posteriormente, realizou-se uma intervenção através de atividade desenvolvida nos ENFs. A pesquisa indicou que os conhecimentos botânicos desenvolvidos em ENFs, estimulam a aprendizagem de maneira diferenciada da tradicional, desmistificando a botânica como de difícil compreensão, além de despertar a concepção ambiental como instrumento para a manutenção do ambiente equilibrado.

**Palavras-chave:** Botânica. Concepção ambiental. Ensino. Diagnóstico.

## **TEACHING ACTIVITIES IN NON-FORMAL SPACES: INTEGRATING AMAZONIAN BOTANICAL AND ENVIRONMENTAL KNOWLEDGE**

### **ABSTRACT**

The teaching of botany is a fundamental tool to strengthen awareness of the use, management and conservation. The development of teaching activities in Spaces Non-Formal (ENFs) Amazon can provide significant learning processes for teaching botany, valuing biodiversity of regional plants and thus contributing to the formation of an environmental design. The research in this chapter aimed to diagnose through PPC, questionnaire to teachers and students, the perception of botanical relationship and environment in the construction of environmental design. The study was conducted at the Federal Institute of Education Science and Technology of the Amazon / IFAM through interviews with 49 students from the 2nd, 6th and 8th periods of Morphology disciplines of Superior Plant and Superior Plant Physiology, and 04 teachers, target the course of Biological Sciences Degree, checking botany and environmental design and the methods used by teachers for teaching botany. Later, there was an intervention by activity developed in ENFs. Research has indicated that the botanical knowledge developed in ENFs stimulate learning differently in the traditional way, demystifying the botany as difficult to understand as well as raise environmental design as a tool for maintaining balanced environment.

**Keywords:** Botany. Education. Environmental design. Diagnosis.

## 1 INTRODUÇÃO

A Amazônia tem um potencial muito grande em biodiversidade, pois possui altos índices de riqueza natural. Sua floresta possui uma grande variedade de espécies nativas pouco estudadas e distribuídas principalmente em florestas de terra-firme, várzea e igapó. Essa diversidade florística e faunística se constitui numa ferramenta em potencial para subsidiar o ensino e aprendizagem em Ciências Naturais. A floresta tem papel fundamental no funcionamento dos ecossistemas nos quais, se desenvolvem processos essenciais à vida humana. Conforme Araújo, Silva e Terán (2011) existem diversos ambientes naturais propícios para o desenvolvimento de práticas educacionais, no sentido de otimizar o ensino de ciências naturais.

Esses espaços contribuem para o processo ensino-aprendizagem na medida em que estimulam a construção do conhecimento científico. Diante dessa riqueza Araújo, Silva e Terán (2011) afirmam que a Região Amazônica dispõe de recursos naturais que podem funcionar como um laboratório vivo, um celeiro para o desenvolvimento de processos eficazes de aprendizagem para o Ensino de Ciências.

De uma forma geral, Pinto, Martins e Joaquim (2009) acrescentam que os processos metodológicos tradicionais utilizados no ensino de Ciências e Biologia têm recebido várias críticas, pois existe a falta de um vínculo entre o conteúdo ensinado e a realidade dos alunos. Para Araújo, Silva e Terán (2011) a educação nos tempos atuais não pode ficar restrita apenas ao contexto da escola.

Os educadores de Ciências e Biologia podem utilizar os ENFs como alternativas para processos de ensino e aprendizagem, conciliando conceitos e práticas visíveis nos ambientes naturais, principalmente, na região amazônica que é um dos cenários mais ricos em recursos naturais.

Atividades nos ENFs podem promover a sensibilização quanto aos problemas socioambientais e contribuir para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida (BRASIL, 1999). A perspectiva do Ensino de Ciências para o contexto amazônico viabiliza o alcance do objetivo dos PCNs de “valorizar a vida em sua diversidade e a preservação dos ambientes”. A Educação Ambiental deve favorecer os processos que permitam que os indivíduos ampliem a sua percepção e

internalizem, conscientemente, a necessidade de mudanças, intervindo diretamente no contexto social, o que confere a qualidade de atores políticos (DIAS, 2003).

Para que haja uma formação ambiental consistente Araújo, Silva e Terán (2011) ressaltam que é importante desenvolver estratégias de ensino que possibilitem ao aluno uma visão mais ampliada do mundo e dos fenômenos naturais e sociais que vivencia, destacando a importância dos estudos das plantas para a manutenção do meio ambiente.

Nesse sentido, o ensino de Botânica constitui uma ferramenta imprescindível para a compreensão de alterações ambientais, considerando que as plantas formam o maior componente dos ecossistemas (ESTEVES, 2011). De acordo com Bitencourt (2013) a abordagem sobre vegetais assume um caráter de importância, a partir do instante em que se toma consciência e passa a considerar o vegetal como parte integrante da natureza e o ser humano como um elemento fundamental nas mudanças ambientais, quer sejam positivas ou negativas. Isso evidencia a importância das plantas no contexto de estudos, reflexões e ações sobre a relação homem/meio.

Diante do exposto, a pesquisa objetivou ampliar conhecimentos da flora regional nos EFNs amazônicos, contribuindo para a formação de uma concepção ambiental, certos de que os alunos em formação sejam multiplicadores de informações para grande parte da sociedade quanto à importância da flora para o meio ambiente.

## **1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### ***1.1.1 A relação entre os conhecimentos botânicos e importância para a formação da concepção ambiental***

A região amazônica possui uma elevada diversidade vegetal e dentro deste contexto, as plantas podem ser incluídas como material pedagógico durante as aulas de Ciências e Biologia, pois as mesmas fazem parte do dia a dia do educando, sendo elas utilizadas na medicina popular, alimentação e na confecção de produtos madeireiros, pois atualmente as plantas medicinais estão sendo cada vez mais procuradas e consumidas (PRAIA; AQUINO; PAES, 2012).

Uma alternativa para a valorização das espécies vegetais está na divulgação de estudos realizados por pesquisadores que trabalham com espécies fitoterápicas e sua divulgação junto à população, trabalhando em parceria valorizando o

conhecimento tradicional, vez que o estudo estrutural (morfológico, anatômico e dos compostos ativos) de partes vegetativas de plantas é fundamental para a descoberta e desenvolvimento sustentável das espécies medicinais e seus produtos, sendo, portanto de suma importância à valorização da flora regional.

Assim, a aprendizagem a partir de elementos que o discente tenha contato, pode se tornar contextualizada e conseqüentemente significativa, visto que a sociedade atual convive diariamente com o crescimento e a valorização do conhecimento científico, sendo inviável pensar na formação crítica do indivíduo que está à margem dos avanços científicos e tecnológicos.

De acordo com Chassot (2010, p. 74) “[...] a cidadania só pode ser exercida plenamente se o cidadão tiver acesso ao conhecimento [...] aos educadores cabe então fazer esta educação científica”. O autor destaca que esse conhecimento não se resume à informação; nesse contexto se presencia atualmente, muitos jovens tendo acesso à informação por intermédio da internet, porém não transformando tal informação em conhecimento. Assim o autor delega a educação científica aos professores, porque são eles os responsáveis primeiros por essa formação.

Os PCNs enfatizam que o objetivo fundamental do ensino de Ciências passou a ser o de dar condições de hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, partindo com conclusões por parte dos alunos de forma mais concreta, incentivando os mesmos a redescobrir o já conhecido pela ciência, apropriando-se da sua forma de trabalho, compreendida então como “o método científico”. É com essa perspectiva no ensino de ciências, que se busca a democratização do conhecimento científico, reconhecendo-se a importância da vivência científica não apenas para eventuais futuros cientistas, mas também para o cidadão comum (BRASIL, 1997).

A valorização do ensino de ciências propicia a formação do senso crítico necessário para o desenvolvimento da formação cidadã e a importância do estudo sobre a natureza, as relações entre os ecossistemas e a ecologia social podem favorecer o desenvolvimento dos princípios da ética, justiça, respeito mútuo, solidariedade, tolerância, reconhecimento da diversidade, preservação do ambiente em articulação com a saúde e com a vida, fatores essenciais para haver democracia.

Segundo Figueiredo (2009), é importante discutir o papel da educação na projeção dos conhecimentos necessários ao desenvolvimento social e cultural dos

seres humanos e buscar na história do desenvolvimento sociocultural subsídios para a compreensão dos modelos e currículos tradicionalmente utilizados na educação atual, para propor alteração que levem à revitalização permanente da educação e do desenvolvimento cultural e social sustentável da humanidade.

Conforme Vasconcellos (2004), a educação escolar remete a todo o processo formativo, estando centrado fundamentalmente na sala de aula, onde acontece de forma imediata o processo educativo. Mas, qualquer espaço físico onde haja interação direta entre professor-aluno, seja na sala de aula, no laboratório, ou outro ambiente, pode ser utilizado como um espaço educativo para a prática diária do processo de ensino, com a organização de conteúdo, posicionamento político-social, ideológico, e/ou transmissão de valores. Isso quer dizer que a atividade pedagógica é um processo que não está isento da intencionalidade e que deve ser pautado na proposta de unir conhecimento e realidade.

Pelo fato de a botânica estar presente no cotidiano da sociedade, esta necessita ser discutida de maneira que o discente se sinta motivado e disponível a participar das discussões durante as aulas. Para que isso verdadeiramente aconteça, não é preciso tão somente o uso de equipamentos ou locais sofisticados; segundo Krasilchik (2008), aulas simples, ou diversificadas são muito interessantes para auxiliar a compreensão do aluno em relação aos diversos conteúdos, além de levar o aluno a pensar, questionar, investigar e se envolver com a atividade possibilitando seu conhecimento.

Os autores afirmam que a integração de elementos do ensino das Ciências com outros elementos do currículo, além de levar à análise de suas implicações sociais, dá significado aos conceitos apresentados, aos valores discutidos e às habilidades necessárias para um trabalho rigoroso e produtivo (KRASILCHIK; MARANDINO, 2004). Diante do exposto, surge a necessidade de integração entre os conteúdos botânicos repassados no ensino de biologia bem como as questões ambientais.

A educação ambiental transformadora, articulada com a mudança social, transforma a pedagogia em uma prática política, como sugere Giroux (2003), com cooperação entre educadores/as e outros sujeitos culturais engajados nas lutas sociais e ambientais, criando espaços críticos de aprendizagem dentro e fora da escola, encetando a união com movimentos sociais organizados. Assim, as mudanças não ocorrerão de cima para baixo, mas com a participação direta de

alunos/as, professores/as, comunidade, meio ambiente, numa dinâmica complexa (TRISTÃO, 2007).

O termo “meio ambiente” tem sido utilizado para indicar um “espaço” (com seus componentes bióticos e abióticos e suas interações) em que um ser vive e se desenvolve, trocando energia e interagindo com ele, sendo transformado e transformando-o. No caso do ser humano, ao espaço físico e biológico soma-se o “espaço” sociocultural. Interagindo com os elementos do seu ambiente, a humanidade causa modificações que se transformam com o passar da história. Ao transformar o ambiente, o homem também muda a própria visão a respeito da natureza e do meio em que vive (BRASIL, 1997).

Esteves (2011) destaca ainda, que a palavra *ambiente* tem um significado diferente da palavra *natureza*. Em a natureza, todos os elementos, sejam eles bióticos ou abióticos são considerados isoladamente, enquanto o ambiente como conceito de interesse ambiental na natureza, reflete interações entre o homem e essa natureza.

É importante também diferenciar ambiente da palavra ecologia, que é a ciência que trata do estudo científico da distribuição e abundância dos seres vivos e das interações que determinam a sua distribuição; essas interações podem ser entre seres vivos e/ou com o meio ambiente (ESTEVES, 2011).

Dentro dessas abordagens, o ensino de Botânica surge como uma alternativa propiciadora de reflexões no ensino de Biologia, para que o aluno adquira conceitos vivenciados na prática, levando estes a ressignificarem seus conhecimentos a respeito do meio ambiente, sabendo da importância de elencar a flora de uma região, com caráter estrutural e mantenedor dos ecossistemas.

### **1.1.2 Importância da construção do conhecimento de Botânica nas Licenciaturas de Ciências Biológicas do IFAM**

Segundo Araújo e Silva (2013), a diversidade biológica é uma característica específica da Amazônia. Sua floresta possui uma grande variedade de espécies nativas pouco estudadas e distribuídas principalmente em florestas de terra-firme, várzea e igapó. Essa diversidade florística e faunística se constitui numa ferramenta potencial para subsidiar o ensino e aprendizagem em botânica. Sua imensa floresta nativa pode funcionar como um laboratório vivo para o desenvolvimento de atividades de ensino e de pesquisa. Os elementos bióticos como as árvores, os

animais, os fungos e os elementos abióticos como a água presente nos rios, lagos e no solo podem ser utilizados como recursos pedagógicos para o ensino de Ciências e Biologia.

O uso de alternativas metodológicas de ensino em espaços não formais, em especial, as reservas florestais amazônicas podem contribuir para que os professores de Biologia possam dar sentido ao conteúdo específico da Botânica e integrá-los às demais disciplinas do currículo escolar (ARAÚJO, 2009). Segundo as DCNEM (BRASIL, 1998b), a contextualização do ensino de ciências naturais é a forma pela qual o professor pode dar sentido ao conteúdo específico de sua área e integrá-lo às demais disciplinas do currículo escolar.

A relevância da construção dos conhecimentos da Botânica nas escolas de modo geral, se configura uma importante estratégia para a concretização de saberes relacionado à floresta e seus ecossistemas, que a partir de aulas práticas aliadas aos conhecimentos teóricos proporcionaram aos discentes a sensibilização para formação da concepção ambiental de maneira mais responsável e participativa, reconfigurando um ensino mais motivador e gerador de sujeitos críticos e participativos.

Essa perspectiva do ensino de Ciências para o contexto amazônico viabiliza o alcance do objetivo dos PCNs de “[...] valorizar a vida em sua diversidade e a preservação dos ambientes” (BRASIL, 1999, p. 86).

A dificuldade do aluno em aprender Botânica está, exatamente, na forma como ela é repassada para os mesmos, por meios convencionais de ensino, sem oportunizar aos alunos técnicas diferenciadas para que o estudante entenda e desenvolva interesse pela disciplina a partir da educação básica. Por outro lado, o ensino de Botânica se utiliza de listas de nomes científicos e palavras os quais não fazem parte da realidade dos alunos e professores da educação básica (CRUZ; MARCOS; WALDEREZ, 2009).

Atualmente, o ensino, ainda está atrelado a modelos desvinculados com a realidade do aluno, onde apenas há um repasse e reprodução do saber. No entanto há outros métodos, como por exemplo, o conhecimento a respeito das plantas da região onde vive o discente, o que proporcionará a efetiva construção do conhecimento científico de forma prática, simples e compreensiva sobre as funções do meio ambiente e acima de tudo, essa experiência será veículo de aprendizagem para a formação crítica e científica do discente.

As práticas de campo podem ser de extrema importância para o ensino de Ciências, pois as plantas podem ser estudadas como um todo em interação com o ambiente, sendo o lugar propício. Também amplia a noção de biodiversidade do aluno, pois aguça a percepção, o senso estético e a curiosidade do mesmo em relação às plantas, motivando-o para o aprendizado na escola e o interesse em adquirir informações por conta própria e a ter atitudes responsáveis e cidadãs em relação às plantas (IKEMOTO, 2007).

De acordo com Figueiredo, Coutinho e Amaral (2012), a dificuldade de ensinar por parte dos professores estaria ligada à complexidade da disciplina ao apresentar terminologias que muitas vezes estão distantes da realidade dos alunos. Ainda de acordo com os autores citados, os currículos e práticas pedagógicas utilizadas no ensino de Botânica são reproduções do ensino acadêmico ocorrido na formação dos professores o que causa essa incompatibilidade na troca do conhecimento entre professor e aluno.

Este capítulo aponta a Floresta Amazônica como um laboratório em potencial para ensinar e estudar Ciências Naturais, utilizando seus elementos como recursos didáticos vislumbrando um ensino ressignificado e desafiador.

A Botânica, embora pouco notória no ensino fundamental nas escolas, é abordada no conteúdo do ensino de Ciências, sendo tratada dentro dos temas interdisciplinares, cujos objetos de estudos também contribuem para outras áreas biológicas.

Frente aos estudos de Ciências se enfatizam os conhecimentos primários sobre as estruturas e funcionamento dos ecossistemas amazônicos, em condições naturais, contribuindo dessa maneira para a desmistificação gerada em torno da Amazônia e, conseqüentemente, fomentar projetos para o aproveitamento dos seus recursos naturais com base nos quatro pilares da sustentabilidade: técnico, econômico, ecológico e social (HIGUCHI, 2004).

Obviamente para que esses pilares sejam efetivados, faz-se necessário a participação e compromisso de todos os setores da sociedade em nível local, nacional e internacional, aliada à compreensão do mundo composto por partes que interagem entre si, numa dependência mútua ente suas partes. Quanto à ideia de dependência Capra (2002, p. 11) assim destaca:

Não existe nenhum organismo individual que viva em isolamento. Os animais dependem da fotossíntese das plantas para ter atendidas as suas

necessidades energéticas; as plantas dependem do dióxido de carbono produzido pelos animais, bem como do nitrogênio fixado pelas bactérias em suas raízes; e todos juntos, vegetais, animais e micro-organismos, regulam toda a biosfera e mantêm as condições propícias à preservação da vida.

A ênfase dada na citação acima indica a obrigação de romper com a visão do ser individual e excludente e aponta para um novo olhar que vislumbre os seres humanos mais integrados, solidários e comprometidos com a vida e com a sustentabilidade do planeta.

### ***1.1.3 A botânica e sua relação com as questões ambientais na Região Amazônica: alternativas de mudanças comportamentais e avanços nos processos de ensino nos cursos de licenciatura do IFAM***

O ensino de Botânica é um ramo da Biologia que possibilita a formação científica do aluno, porém, as experiências de ensino nessa área de conhecimento vêm sendo trabalhada de forma estanque e desmotivada, tornando o ensino mecânico e com nível abaixo do esperado. Assim, a utilização de espaços não formais de educação como locais de acesso a objetos que servem como recursos didáticos em espaços naturais pode ser uma alternativa para superar a desmotivação e o desinteresse de professores e alunos. Buscar outros espaços para conhecer e compreender os conceitos da Botânica pode favorecer uma nova forma de ensinar com mais interação entre o abstrato e a prática dos vegetais, entre os vegetais e seu ecossistema e suas inter-relações. Assim Esteves (2011, p. 30), declara:

A botânica é uma ferramenta fundamental para a compreensão de alterações ambientais, considerando que: as plantas formam o maior componente dos ecossistemas - toda a vida na Terra depende de plantas como uma fonte de energia e oxigênio, e sua sobrevivência é essencial para manter a saúde dos ecossistemas.

Segundo Isaías (2003), ressaltar o dia a dia da sala de aula em um espaço prazeroso de descobertas é ir além dos aspectos formais do ensino, é levar a sala de aula para o espaço aberto e interagir com o objeto de estudo.

Neste contexto a precisão de fazer uma junção adequada entre os aspectos teóricos e práticos, auxilia na aprendizagem, pois à proporção que o discente, muitas vezes, demonstre dificuldades em utilizar o conhecimento adquirido em aula para reconhecer as espécies da flora regional, a prática favorece tais conhecimentos e associações dos conteúdos de maneira mais significativa.

O ramo da Biologia que estuda as plantas é a Botânica nos seus amplos domínios, a partir de uma conexão organizada por meios de aulas práticas, roteiro de campo e análise dos dados coletados, o aluno constrói e ressignifica seus conhecimentos sobre a variedade dos grupos de vegetais e suas características mais importantes.

O ensino aprendizagem da Botânica nos cursos de licenciatura de Biologia, colabora para a qualificação profissional e para o desempenho em várias áreas direcionadas da Biologia e da Educação Ambiental, Borges (2000, p. 77), assim destaca:

Nos cursos de formação de professores de Ciências e Biologia, por exemplo, um problema comum aos alunos é a visão fragmentada do conhecimento que acabam adquirindo ao longo do curso. Romper com tal fragmentação é um passo significativo para a mudança das características do ensino praticado nas escolas de nível fundamental e médio. Isso, todavia, não se resolve com a introdução de novas disciplinas na grade curricular. Uma mudança na metodologia de ensino pode ser mais significativa, se resultar de uma disposição dos professores do curso. Entretanto, isso não tem acontecido na maioria dos cursos existentes. Atribui-se ao aluno, futuro biólogo/professor, realizar esse papel.

O autor acrescenta ainda, que não será fácil, e tampouco necessário, englobar nas estruturas curriculares atuais, todas as dimensões desejadas para a formação do professor crítico-reflexivo. Os avanços do conhecimento biológico e seus possíveis efeitos sobre a sociedade demandarão a inclusão de novos aspectos nos currículos dos cursos de Ciências Biológicas, criando espaços formais para discussão da relação da Biologia com a ética, com as questões sociais, com a tecnologia, com a saúde pública, com a informática, meio ambiente, etc. O avanço do conhecimento exigirá, todavia, e cada vez mais, que o currículo de Biologia privilegie as noções mais fundamentais e integradoras desse conhecimento.

Para Backes e Irgang (2002), em plena era de globalização de um mundo sem fronteiras e da massificação econômica e cultural, a valorização e o resgate da nossa flora são fundamentais para a preservação do imenso patrimônio ambiental e cultural do Brasil.

Segundo Schwantes (2008) é neste aspecto crucial da vida em sociedade na contemporaneidade que se insere o ensino da Botânica como componente curricular essencial para a compreensão do ambiente e da importância da inter-relação entre as espécies que o compõem. É necessário que o aluno que cursa a disciplina Botânica seja capaz, com base em sua formação, de possuir as competências e

habilidades de analisar, interpretar e classificar morfológicamente e anatomicamente as plantas que o rodeiam em seu cotidiano.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas preconizam que o ensino de Biologia deva privilegiar as atividades obrigatórias de campo, laboratório e a adequada instrumentação técnica (BRASIL, 1998b). Discorre Krasilchik e Marandino (2004) que embora a importância das aulas práticas seja amplamente reconhecida, e a maioria dos professores considerarem de extrema valia os trabalhos de campo e as excursões, são raros os que as realizam. Segundo Putzke (2006), é muito difícil ir a campo (seja na mata ou em qualquer outro ambiente) com um livro que permita identificar, mesmo que relativamente, o que há de mais frequente, mas não há dúvida de que tais atividades sejam muito importantes.

Para Schwantes (2008) a metodologia de trabalho em campo no ensino da Botânica tem o diferencial de permitir o contato direto do educando com o fato, fenômeno ou conceito a ser assimilado ou modificado na estrutura de conhecimentos já existente no mesmo. A interação entre aluno/professor e flora da região promoverá uma aquisição consistente de conhecimentos, caso haja intercâmbio e envolvimento ativo entre os participantes.

A autora afirma ainda, que o trabalho em campo, entre os diferentes métodos utilizados para a interação entre teoria e prática, é a atividade que propicia eficiente vivência e contato do aluno com o meio, ou seja, ele pode visualizar e constatar aspectos e conceitos complexos sobre plantas que só são possíveis se vivenciados no ambiente natural, com a planta inserida em seu *habitat* e ecossistemas característicos.

Neste enfoque está colocado o ensino aprendizagem em espaços não formais como indispensável para o ensino da Botânica, para que o discente possa interagir com as diferentes situações de experiências que lhe proporcione a construção de conhecimentos indispensáveis em sua vivência educativa numa postura pesquisadora. Para Isaías (2003), no ensino da Botânica em particular, se aproveita a ampla gama de material disponível na natureza para efetuar uma transformação, não somente das diretrizes apontadas nos documentos escritos, mas na realidade da sala de aula.

Assim, diante das discussões a respeito da concepção ambiental, é possível visualizar a importância da aula em campo na disciplina Botânica, auxiliando o

discente a direcionar suas aulas em busca de um procedimento de ensino e aprendizagem mais qualitativo e de excelente aproveitamento para o educando na construção e elaboração do seu conhecimento.

Segundo Schwantes (2008), no ensino da Botânica, mesmo com a realização de práticas em laboratórios, analisando exemplares de plantas e os seus constituintes, o aluno tem necessidade de conhecer a planta no seu ambiente natural, pois há a possibilidade de ele voltar ao seu cotidiano e ter dificuldade para reconhecer as plantas que o rodeiam, podendo não conhecer os vegetais presentes na flora de sua cidade ou região. Dessa forma, faz-se necessário um processo de ensino e aprendizagem significativo e que proporcione ao educando conhecimentos qualitativos e quantitativos proporcionais nos conteúdos de Botânica para enfatizar as experiências que o aluno constrói no seu percurso educativo, ressignificando novos saberes e vislumbrando a aprendizagem que se deseja.

Para Ausubel (1978 apud MOREIRA, 2004) a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se ancora em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. O autor ainda afirma que a aprendizagem ocorre através da organização e integração do material por meio da estrutura cognitiva, que seria um conteúdo geral de ideias associadas a uma área do conhecimento que um indivíduo domina.

Neste âmbito, o que mais influencia o processo de aprendizagem é o que o aluno já sabe, sendo o papel principal do professor identificar isso e realizar procedimentos que se tornem claros e disponíveis para o aluno, como se fosse uma âncora para facilitar a aquisição de novas ideias e conceitos. Desta forma, ocorre a interação entre o que o discente já sabe e o material novo, culminando com modificações relevantes nos elementos da estrutura cognitiva.

Nesse contexto, as disciplinas do curso de graduação em Biologia proporcionam maior contato com os vegetais, bem como com a morfologia, fisiologia, classificação, identificação e disposição no meio ambiente em seus diversos ecossistemas. Saber identificar um simples exemplar de plantas ou sua inter-relação com outros seres vivos é de fundamental importância para preservação das espécies da floresta amazônica, favorece a aquisição de conhecimentos científicos e tecnológicos e fortalece a cidadania e a formação da concepção ambiental.

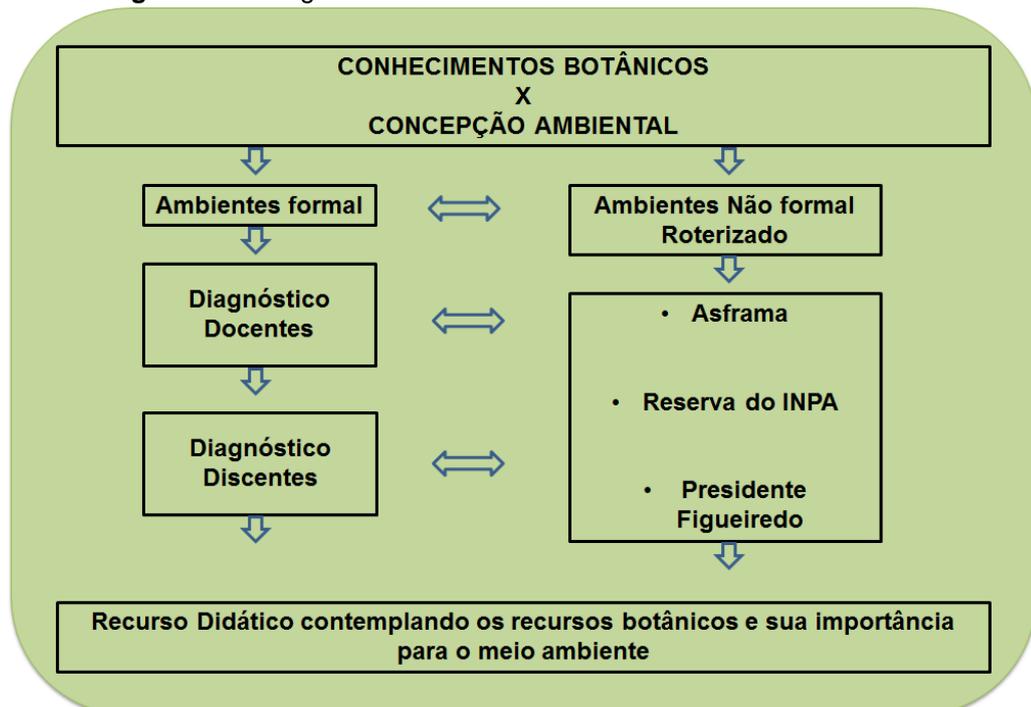
Costa (2011) ressalta ainda, que o Ensino de Ciências favorece a aproximação dos alunos com as ciências, permitindo que a população, através da aquisição do conhecimento científico e da exploração das novas tecnologias, possa se posicionar frente aos processos e as inovações atuais, defendendo suas opiniões e exercendo a cidadania.

## 1.2 METODOLOGIA

### 1.2.1 A Pesquisa

A metodologia empregada nesta pesquisa é de natureza qualitativa. Para Trivinos (2002) a pesquisa qualitativa é aquela que se preocupa em conhecer uma realidade, captar seus significados e compreendê-los. Tem como princípio investigativo, a metodologia descritiva e exploratória, fundamentada em Marconi e Lakatos (2006), que pontua os caminhos que se devem trilhar sob a finalidade do delineamento ou análise das características e fenômenos que levem a compreender o ambiente, enquanto objeto de estudo do investigador. A pesquisa foi norteada primeiramente por um levantamento bibliográfico para a contextualização e fundamentação teórica, seguindo os passos conforme a Figura 1 numa abordagem percorrida pela pesquisadora.

**Figura 1** - Fluxograma das atividades desenvolvidas durante o estudo



Fonte: Vilas Boas

Utilizou-se a pesquisa qualitativa iniciada a partir da análise documental e realização do diagnóstico (análise de PPC, questionário docente e discente para a percepção da relação botânica e meio ambiente), como forma de avaliar o processo ensino-aprendizagem dos conhecimentos de Botânica necessários à concepção ambiental. A pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicos no processo de pesquisa qualitativa, cujo processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

Segundo Elliott (1997, p. 15) “a pesquisa-ação permite superar as lacunas existentes entre a pesquisa educativa e a prática docente, ou seja, entre a teoria e a prática, e os resultados ampliam as capacidades de compreensão dos professores e suas práticas”. Assim, busca favorecer amplamente as mudanças no ambiente proporcionando uma interação entre pesquisador e participante. Por isso a pesquisa-ação não pode ser comparada com um processo solitário de autoavaliação, mas, como uma ação reflexiva de ênfase social que se indaga o processo de investigação sobre ela.

Conforme Elliot (1997, p. 17), a pesquisa-ação é um processo que se modifica continuamente em espirais de reflexão e ação, onde cada espiral inclui: aclarar e diagnosticar uma situação prática ou um problema prático que se quer melhorar ou resolver; formular estratégias de ação; desenvolver essas estratégias e avaliar sua eficiência; ampliar a compreensão da nova situação; proceder aos mesmos passos para a nova situação prática.

### **1.2.2 Área de estudo**

#### 1.2.2.1 Público-alvo: Turmas de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM

- O universo da pesquisa é de 49 alunos das turmas: (2º período) com 25 (vinte e cinco) alunos, do 6º período com 11 (onze) alunos, de (Morfologia dos Vegetais) e do 8º período com 13 (treze) alunos na disciplina de (Fisiologia dos Vegetais) do Instituto Federal do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia-IFAM-Campus Manaus Centro.

- Turmas iniciantes (sem aula de botânica) - 2º período com 25 alunos
- Turmas 5º período: com 11 alunos Morfologia dos Vegetais Superiores
- Turmas finalistas 8º período: com 13 alunos-Fisiologia dos Vegetais Superiores

### **1.2.3 Local da pesquisa**

O estudo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, Campus Manaus/Centro (CMC). Atualmente oferece 10 cursos de graduação, dentre os quais, 4 Licenciaturas: Ciências Biológicas, Química, Matemática e Física.

A implantação das Licenciaturas no IFAM iniciou em 2002, atendendo à solicitação do Ministério da Educação, de implantar Licenciaturas nos Institutos Federais, com vistas a minimizar a carência em oferta de profissionais qualificados na área da Educação Básica no Estado do Amazonas (SEDUC-AM-Censo/2000). O curso de graduação plena em Licenciatura em Ciências Biológicas foi implantado com o objetivo de formar professores-pesquisadores sujeitos de sua formação e prática didático-científica, aptos a atuar no ensino de Ciências/Biologia referenciado por critérios éticos e legais, comprometidos com a qualidade de ensino na Educação Básica e empenhados na preservação e melhoria da qualidade de vida do planeta. O curso é presencial, dividido em 08 períodos, com carga horária total de 3.560 horas, pertencente à área de conhecimento do Ensino de Ciências e Matemática (PPCLCB/IFAM, 2008).

O repensar da formação docente desenvolvida até então, foi redimensionada para consolidar um perfil profissional que referencie o trabalho formativo da instituição, gerando uma identidade própria para os profissionais atuantes em formação no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Tendo a avaliação do curso como norteadora do repensar sobre a proposta pedagógica, sua metodologia, estrutura curricular e demais componentes, o setor pedagógico realizou as modificações necessárias para aperfeiçoamento do curso e o ressignificar de sua identidade. Todas as modificações foram realizadas com participação da comunidade escolar e por ela foram validadas (PPCLCB/IFAM, 2008).

### **1.2.4 Coleta e análise de dados**

#### **1.2.4.1 Diagnóstico dos conteúdos trabalhados nos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura**

Avaliação das ementas e dos objetivos centrais como forma de verificar se a formação da concepção ambiental está sendo construída ao longo do desenvolvimento do curso.

#### **1.2.4.2 Diagnóstico com os docentes em relação aos processos metodológicos utilizados no ensino de botânica**

Os dados foram coletados por meio de um questionário direcionado aos docentes e discentes.

De acordo com Rosa (2008, p. 261), “[...] os questionários são, sem dúvida, um dos instrumentos mais utilizados na área de pesquisa em Ensino e em Ciências de uma forma geral”.

São classificados em dois grupos:

- a) Questionário restrito ou de forma fechada: são aqueles questionários que pedem respostas curtas, do tipo sim ou não, ou do tipo de marcação itens de uma lista de respostas sugeridas.
- b) Questionário aberto: é formado por questionários que pedem aos respondentes que usem suas próprias palavras (oralmente ou por escrito).

Na referida pesquisa foram utilizados questionários com questões abertas e fechadas, tanto para professores quanto para alunos.

#### **1.2.4.3 Diagnóstico com discente: Aplicação de questionários como forma de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos**

Com a finalidade de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos ingressantes e os adquiridos ao longo das disciplinas de botânica aplicou-se um questionário (Quadro 1) para 49 alunos, verificando se a concepção ambiental está sendo construída com alunos das turmas iniciantes 2º período, 6º período cursando

Morfologia dos Vegetais Superiores e para alunos finalistas 8º período, cursando Fisiologia dos Vegetais Superiores.

O questionário utilizado para identificar os conhecimentos prévios dos alunos nesta pesquisa foi composto de 20 questões construídas alternadamente com questões dissertativas (questionário aberto) e outras de múltipla escolha (questionário restrito). Nas questões de múltipla escolha, os estudantes deveriam marcar a alternativa apresentada, a que melhor atendesse suas concepções, também de forma individual sem consulta à professora ou aos colegas. As perguntas foram relativas ao meio ambiente, conhecimento botânico, desenvolvimento sustentável, concepção ambiental e flora regional.

**Quadro 1** - Questionário – Discentes de Licenciatura em Ciências Biológicas

<p>1. O que é botânica?</p> <p>2. O que é meio ambiente?</p> <p>3. Esquematize o meio ambiente em que você vive?</p> <p>4. De que forma você vê o meio ambiente hoje?</p> <p>5. O que é desenvolvimento sustentável?</p> <p>6. Você colabora para que os recursos naturais amazônicos sejam conservados? ( ) sim ( ) não ( ) às vezes</p> <p>7. Há alguma relação entre botânica e meio ambiente? ( ) sim ( ) não Qual?</p> <p>8. Através do ensino de botânica é possível preservar e/ou conservar o meio ambiente? ( ) sim ( ) não Como? _____</p> <p>9. Você acha que as questões ambientais amazônicas podem ser contempladas no estudo de botânica?</p> <p>10. Você acredita que por meio do ensino de botânica as pessoas podem ter uma sensibilização para a concepção ambiental? ( ) sim ( ) não</p> <p>11. Assinale abaixo as oito questões mais enfatizadas como problemas ambientais amazônicos atualmente? ( ) poluição dos rios, igarapés ( ) ocupação territorial sem planejamento ( ) falta de infraestrutura básica no bairros ( ) desmatamentos ( ) exploração de madeiras ( ) implantação de pastagens ( ) exploração mineral ( ) queimadas ( ) surgimento de ilhas de calor ( ) comércio ilegal de animais ( ) aquecimento global</p>	<p>12. Alguma disciplina que você cursou já relacionou botânica com o meio ambiente? ( ) sim ( ) não Qual (is)?</p> <p>13. Como o conhecimento de botânica e meio ambiente foram abordados: ( ) somente através da prática de campo ( ) somente através da prática de laboratório ( ) somente através de aulas teóricas ( ) através de aulas teóricas, prática de laboratório e aulas de laboratório ( ) não foram abordados</p> <p>14. Você acha que somente as aulas teóricas são suficientes para a compreensão do conhecimento sobre meio ambiente através do ensino de botânica? ( ) sim ( ) não</p> <p>15. Você acha importante que esse tema seja abordado ao nível de ensino no IFAM? ( ) sim ( ) não</p> <p>16. Você acha que o conhecimento sobre botânica e concepção ambiental contribuiria para a sua atividade profissional no futuro em termos de mudanças atitudinais? ( ) sim ( ) não De que forma? _____</p> <p>17. Assinale nas alternativas abaixo as formas que você gostaria que esse conhecimento fosse divulgado no IFAM? ( ) através da elaboração de cartilhas ( ) através da elaboração de vídeos ( ) através elaboração de jogos educativos ( ) através de palestras ( ) através de cartazes ( ) através da realização de eventos</p> <p>18. Em sua opinião conhecer a flora regional é uma ferramenta para processos de sustentabilidade do meio ambiente. ( ) sim ( ) não</p> <p>19. Seu conhecimento sobre botânica foi construído por meio de: ( ) visualização de espécies que compõem os</p>
--	--

<p><b>Cont.</b></p> <p>( ) secas severas  ( ) alagamentos  ( ) desabamento de terra  ( ) lixo  ( ) cheias</p>	<p>ecossistemas amazônicos  ( ) livros didáticos com exemplares de outras regiões  ( ) vídeos com ecossistemas de outras regiões do Brasil  ( ) vídeos com ecossistemas amazônicos</p> <p>20. A botânica agrupa seres fotossintetizantes. Logo assinale entre as alternativas abaixo 3 questões mais relevantes quanto a importância destes seres.</p> <p>( ) diminuição do efeito estufa  ( ) produção de alimentos  ( ) biorremediadores  ( ) equilíbrio e manutenção dos ecossistemas  ( ) produção de metabolitos primários e secundários  ( ) fonte de matéria prima para indústria  ( ) manutenção da cadeia alimenta</p>
---	---

**Fonte:** elaboração própria, 2015.

#### 1.2.4.4 Diagnóstico com docente: Aplicação de questionários como forma de visualizar processos metodológicos e recursos didáticos

Foi aplicado um questionário (Quadro 2) para 04 (quatro) professores de botânica como forma de visualizar processos metodológicos e recursos didáticos. O referido questionário contou com 11 (onze) questões, sendo 5 (cinco) objetivas e 8 (oito) discursivas. Os questionários são, dentre os instrumentos pedagógicos de ensino, algumas das estratégias mais usadas em pesquisa em sala de aula. Podem ter finalidades avaliativas de conteúdo, atitudes e opiniões e são classificados de acordo com sua estruturação em questionário restrito ou de forma fechada, e questionários de forma aberta, quando os respondentes têm maior expressão pessoal através da fala oral ou escrita (ROSA, 2008).

Por meio do questionário, foi possível diagnosticar os procedimentos metodológicos dos professores, área de conhecimento e o uso de recursos ambientes amazônicos em potencial para o ensino de botânica na perspectiva da concepção ambiental.

**Quadro 2 - Questionário dos docentes**

1. Qual seu nível de escolaridade?  
 Graduado (a)  
 Especialista  
 Mestre  
 Doutor (a)

2. Quais as áreas de conhecimentos (disciplinas) trabalhadas nesta instituição como docente e a quanto tempo?  
 Disciplina:.....Tempo:.....  
 Disciplina:.....Tempo:.....  
 Disciplina:.....Tempo:.....  
 Disciplina:.....Tempo:.....  
 Disciplina:.....Tempo:.....  
 Disciplina:.....Tempo:.....

3- Há alguma disciplina que correlaciona a formação da concepção ambiental por meio do ensino da botânica?  sim  não

4. Se sim. De que forma são trabalhados estes conhecimentos? \_\_\_\_\_

5. Quais recursos didáticos você utiliza para ministrar suas aulas? Nesta disciplina existe um módulo específico sobre formação da concepção ambiental por meio do ensino da botânica \_\_\_\_\_

6. Há como correlacionar teoria e prática para esta temática. Cite um exemplo.

7. Em sua opinião o Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas possui ementas que contemplam a formação da concepção ambiental a partir dos conhecimentos botânicos, para as disciplinas que você ministra.  sim  não

8. Cite três relevâncias ao se difundir esta temática para alunos dos cursos de graduação. \_\_\_\_\_.

9. Quais recursos didáticos você utiliza para ministrar suas aulas?  
 Aulas teóricas, aula campo, recursos audiovisuais (vídeos)  
 Aulas teóricas  
 Aula campo e recursos audiovisuais (vídeos)  
 Recursos audiovisuais (vídeos)

10. Na região amazônica há alternativas em relação aos espaços não formais que possam ser desenvolvidas aulas práticas com os alunos.  sim  não

11. Cite alguns ambientes amazônicos, onde podem ser visualizados os conteúdos difundidos em sala de aula referentes aos conhecimentos botânicos correlacionados ao meio ambiente.

**Fonte:** Elaboração própria, 2015.

## 1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1.3.1 O projeto político pedagógico de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM

Observa-se pelo Quadro 3, que as ementas das disciplinas somam o total de 200 horas direcionadas ao conhecimento botânico. Há pouco enfoque destacando as questões ambientais correlacionadas. Este dado é deixado a critério do profissional que estiver atuando desenvolver atividades que ressaltem a importância da relação botânica e meio ambiente.

De acordo com os PCNs a principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes “[...] aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global” (BRASIL, 1997, p. 25).

Se o século XX pode ser chamada de período “tecnozóico” o século XXI se configura como o período denominado “Ecozóico”. Um período em que não apenas as discussões, mas principalmente as ações serão direcionadas a este tema. Tais discussões e ações não podem se resumir apenas a tratar dos cuidados com a natureza, mas da preservação do planeta e da vida (TOMELIN, 2009, p. 1).

Segundo Evaristo (2010), em muitas escolas brasileiras, as atividades que são relacionadas com a Educação Ambiental têm sido confundidas com algumas disciplinas ou apenas estão recebendo o caráter naturalista de preservação da natureza, onde as escolas realizam suas caminhadas através de trilhas ecológicas, realizando visitas a parques ou reservas indígenas, ou ainda, sensibilização para os problemas ambientais que vêm ocorrendo através de participação em campanhas preservacionistas, comemorações do dia do meio ambiente, etc. É preciso que os educadores se motivem a enfatizar a importância da Educação Ambiental na prática, e que os alunos entendam desde as séries iniciais a importância da manutenção de um ambiente equilibrado e sustentável.

Evaristo (2010) destaca ainda que, frente aos vários problemas ambientais decorrentes das atividades praticadas pelo homem, torna-se necessário que o tema Meio Ambiente seja abordado já nas primeiras séries iniciais, pois as crianças, em contato com a natureza crescerão tendo mais conhecimentos e conscientização da forma de como deverão tratá-la, viabilizando um equilíbrio entre a natureza e a sociedade em seu dia a dia. Diante disso, a Educação Ambiental tem que

desenvolver teorias e práticas para ser crítica, transformadora e emancipatória e construir conhecimentos, capazes de desenvolver habilidades, valores e atitudes, além de preparar pessoas para a participação efetiva na formulação e condução de seus destinos. Segue o Quadro 3, para visualização das ementas sobre botânica nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas.

**Quadro 3** - Ementas das disciplinas que trabalham os conhecimentos botânicos no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM

Disciplinas	CH	PE	Ementa	Objetivo
Estudo dos vegetais inferiores e intermediários	40	5º	Estudo da Origem Evolutiva, Organização Estrutural e Morfológica; Taxonomia e Nomenclatura dos Vegetais Inferiores e Intermediários.	Conhecer as características morfofisiológicas das algas, dos líquens, micorrizas, briófitas e pteridófitas sua organização em níveis, bem como suas relações filogenético-evolutivas e suas respectivas distribuições e relações com o ambiente amazônico.
Morfologia dos Vegetais Superiores	60	6º	Estudo da organização estrutural e morfológica dos grupos vegetais. Taxonomia e nomenclatura, estudo das divisões dos diversos grupos de Vegetais, dentro de um contexto ecológico e ambiental, buscando conhecer, principalmente, a realidade regional.	Caracterizar as estruturas morfológicas dos principais grupos vegetais por meio de observações e identificação de características peculiares de cada grupo por meio de chaves de identificação ressaltando as estruturas reprodutivas e vegetativas de cada grupo bem como seu <i>habitat</i> regional
Anatomia Vegetal	40	7º	Estudo das estruturas vegetativas e reprodutivas dos vegetais superiores e Intermediários	Caracterizar principais tecidos vegetais que compõem as estruturas vegetativas e reprodutivas de vegetais superiores e intermediários
Fisiologia Vegetal	60	8º	Estudo dos processos vitais dos vegetais como: condução de seiva bruta e elaborada, absorção de nutrientes, fotossíntese, respiração, crescimento e desenvolvimento o corpo vegetal (hormônios vegetais), fotoperiodismo e fototropismo	Compreender os processos fisiológicos dos vegetais responsáveis pelo crescimento, desenvolvimento e manutenção das espécies regionais.

Fonte: Elaboração própria, 2015.

### **1.3.2 Análise do diagnóstico realizado nos cursos de formação de licenciatura em biologia, sua integração no processo de ensino de botânica e as questões ambientais**

Observou-se que os alunos de todos os períodos envolvidos na pesquisa entendem ter participação na conservação do meio ambiente. A pesquisa ocorreu com as turmas dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, onde se constatou que as mesmas iniciam com 40 (quarenta) alunos, mas que no processo de evasão há uma redução nas turmas de acordo com o andamento do curso. Numa compreensão que o estudo da Biologia pode favorecer por meio da Botânica, conhecimentos de investigação decisivos na formação de novas concepções ambientais.

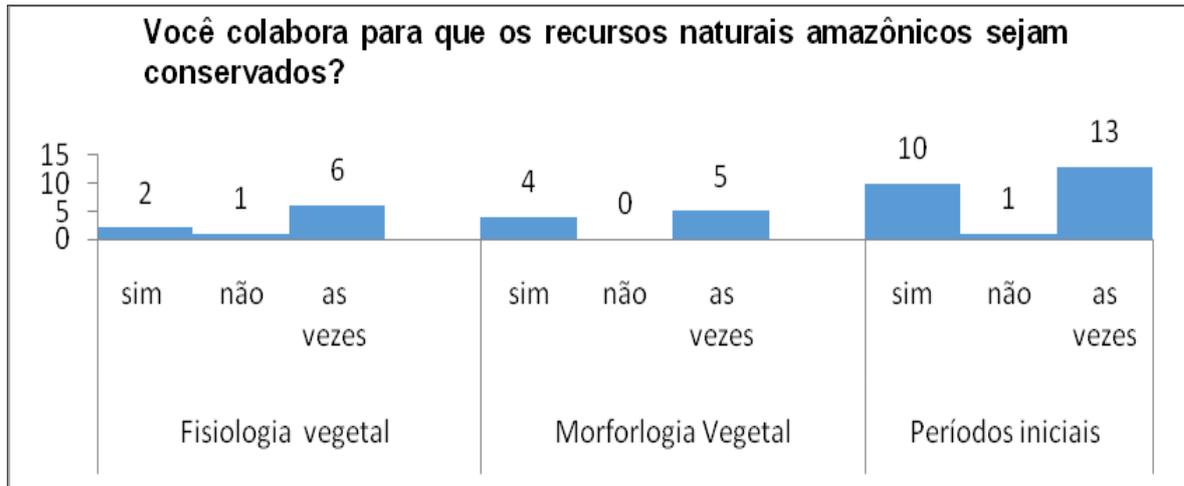
Segundo Costa (2011), a Biologia é uma ciência que vem tendo destaque no Ensino de Ciências pela tendência em acompanhar mudanças tecnológicas e científicas da sociedade, desempenhando papel decisivo na formação de cidadãos reflexivos e emancipados, pois a Biologia é um campo importante e crescente de investigação.

De acordo com Duso (2009), o ensino de Ciências deve ter como objetivo incentivar a criticidade, desenvolver habilidades e competências na busca do conhecimento e de soluções para problemas, além de capacitar os estudantes para tomada de decisões próprias, com autonomia e solidariedade, desenvolvendo a cidadania.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), nas ciências naturais e na educação contemporânea o conhecimento científico é fundamental. Porém, não deve estar restrito somente a conceitos, mas antes, possibilitar o acesso à observação e à percepção do mundo real. É essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionado às suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, e os diferentes significados e valores que as ciências naturais podem ter para eles, para que a aprendizagem seja significativa (BRASIL, 1998a).

É possível perceber na (figura 2) que os alunos das disciplinas de Fisiologia Vegetal, Morfologia Vegetal e dos períodos iniciais afirmaram colaborar quanto à conservação dos recursos naturais amazônicos apenas “às vezes”, o que remete à reflexão acerca do papel da escola, quanto aos repasses dos conhecimentos da disciplina de Botânica, favorável para aquisição da consolidação desses saberes, que podem favorecer aos discentes uma aprendizagem mais comprometida com o meio em que vivem.

**Figura 2** - Relação da colaboração dos alunos do 2º, 6º e 8º períodos, quanto à conservação dos recursos Naturais



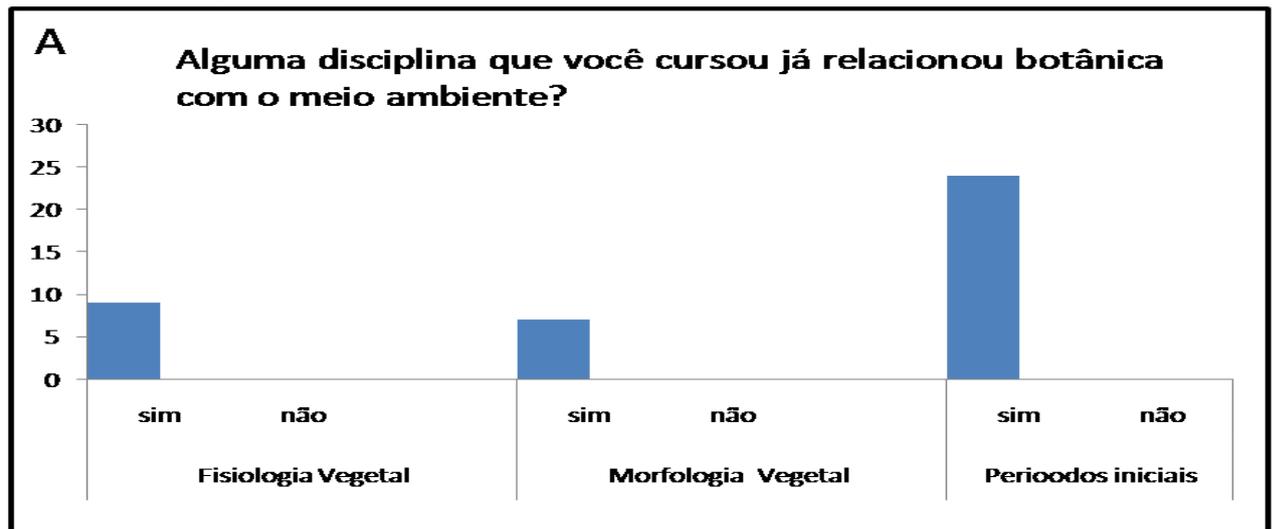
**Fonte:** Elaboração própria, 2015.

Neste contexto, segundo as orientações curriculares para o ensino médio (BRASIL, 2006), tendo em vista a elevada importância das plantas, a Botânica é reconhecida como grande área da Biologia que deve ser ensinada no ensino Fundamental e Médio, contribuindo para que os alunos desenvolvam habilidades necessárias para a compreensão do papel do homem na natureza.

Segundo Cunha (2006), é indispensável para os estudantes exercerem sua cidadania a total compreensão dos conhecimentos científicos e das aplicações tecnológicas desses conhecimentos. Assim, uma aproximação entre o mundo da escola e o mundo da vida, entre o ensino de ciências e o contexto vivencial do aluno, poderá superar alguns dos problemas enfrentados atualmente.

Observou-se na figura 3, que os alunos do 2º, 6º e 8º períodos, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas afirmaram que os professores que trabalham com botânica relacionam os conteúdos com o meio ambiente. De acordo com os PCNs a principal função do trabalho com o tema Meio Ambiente é contribuir para a formação de cidadãos conscientes “aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global” (BRASIL, 1997, p. 25) Como uma disciplina constitucionalizada dentro da Biologia, a Botânica é um dos seus ramos mais importantes e cujos objetos de estudos servem para outras áreas biológicas, constituindo-se em uma área interdisciplinar (SANTOS, 2006).

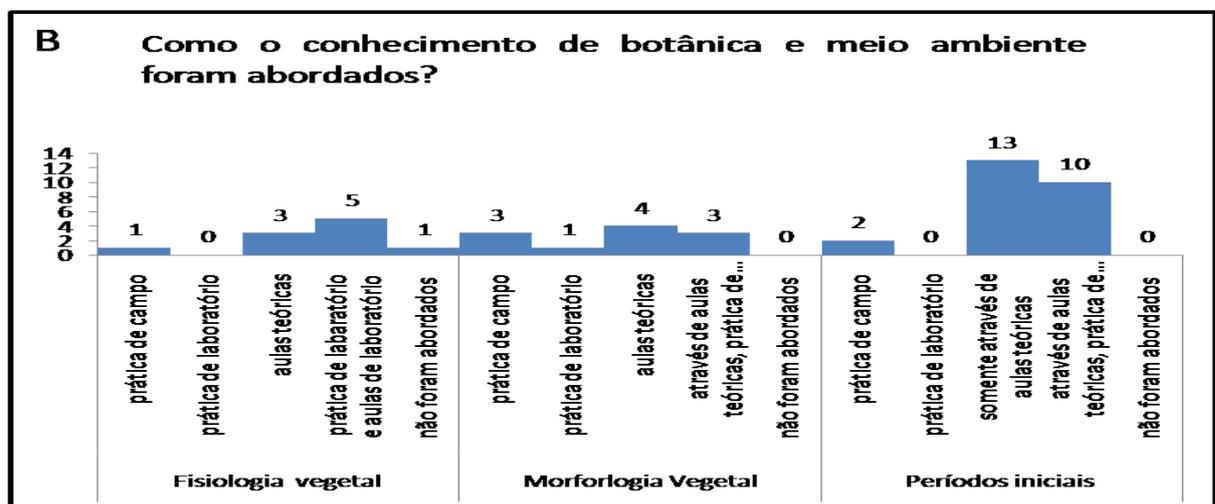
Figura 3 - As disciplinas que correlacionam botânica e meio ambiente



Fonte: Elaboração própria, 2015.

Já na figura 4 observou-se que, os alunos das turmas iniciais indicaram que este conhecimento foi repassado, principalmente, por aulas teóricas e aulas laboratoriais o que demonstrou contradição, pois as aulas que abordaram conhecimentos botânicos iniciaram no 4<sup>o</sup> período.

Figura 4 - Forma de abordagem dos conteúdos de botânica e meio ambiente



Fonte: elaboração própria, 2015.

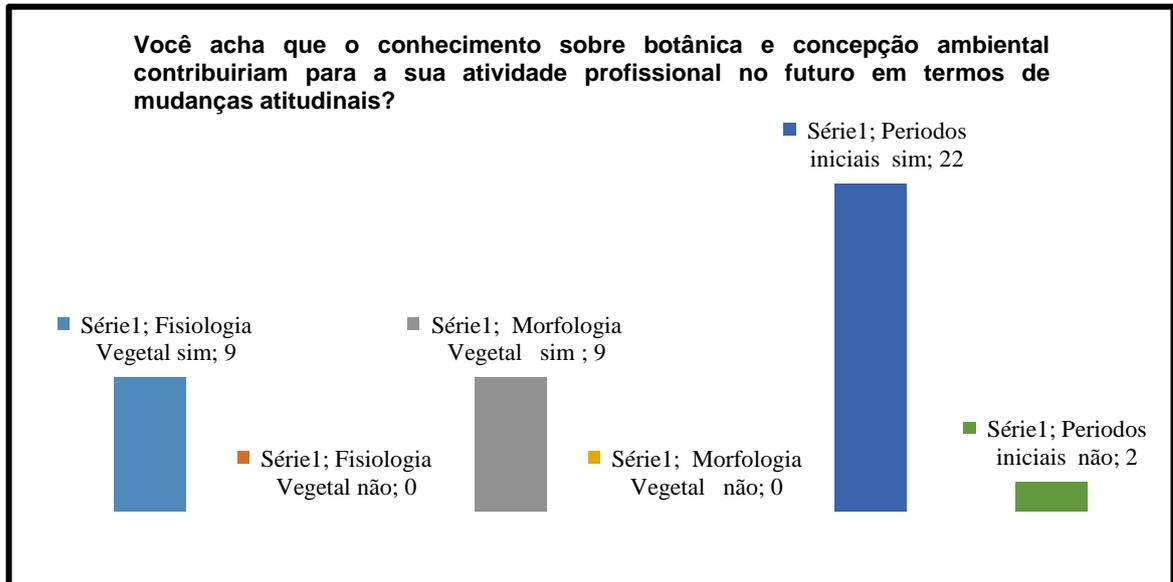
Os alunos de todas as turmas relataram que “*somente as aulas teóricas não são suficientes para a compreensão dessa relação botânica e meio ambiente*”. O ensino da Biologia, no que se refere ao ensino da Botânica, exige recursos didáticos que despertem no discente o interesse pelo cotidiano e pelos vegetais, reconhecendo sua importância para o meio ambiente. O docente, cuja atividade

principal é ser o mediador no processo de educação, deve facilitar os conhecimentos, as habilidades e as atitudes requeridas para melhorar o processo ensino aprendizagem e desenvolver atividades que possam motivar o interesse do aluno para a aprendizagem (LIBÂNEO, 2004).

Os procedimentos didáticos diferenciados para o desenvolvimento de aulas de Ciências e Biologia de forma contextualizada são fundamentais para processos de ensino e aprendizagem.

Como se pode observar na figura 5, os alunos afirmaram que os conhecimentos de Botânica e a formação da concepção ambiental ajudaram a fortalecer os conhecimentos ambientais na perspectiva de nova conduta em relação ao meio. Porém, estes conhecimentos podem se constituir em meta difícil de alcançar em grandes escalas, considerando que falta um comprometimento de cidadãos preocupados com a situação ambiental de forma crítica e responsável, que possam assumir atitudes mais coerentes com a qualidade de vida que se pretende ter (DIAS, SCHWARZ; VIEIRA, 2009).

**Figura 5** - A formação do conhecimento de Botânica e Meio ambiente e a contribuição para a formação



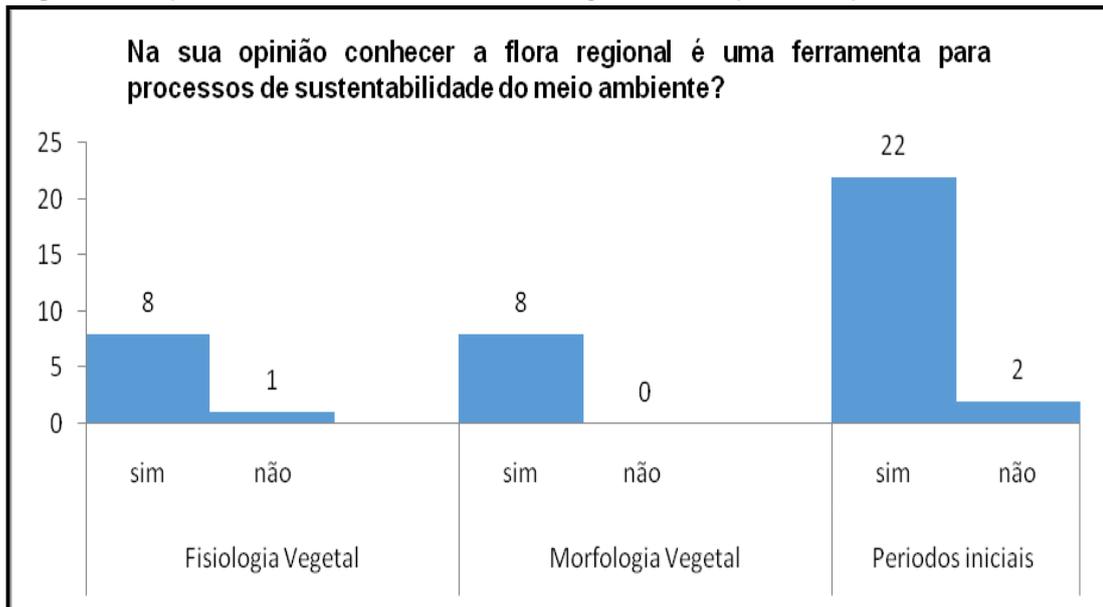
**Fonte:** Elaboração própria, 2015.

Este gráfico demonstra a opinião positiva dos alunos em relação ao olhar dado à flora regional, reconhecendo suas potencialidades na busca da consciência ecológica rumo à sustentabilidade. Conhecer as riquezas naturais e sua importância na manutenção dos ecossistemas proporcionará a humanidade uma convivência harmoniosa no planeta.

Foi possível observar na (Figura 6), que todas as turmas envolvidas na pesquisa afirmaram que os conhecimentos de botânica inter-relacionados com meio ambiente atuaram na formação da concepção ambiental. Estes dados são relevantes, pois indicam que estes licenciandos efetivaram a divulgação e formação da cidadania podendo inclusive promover mudanças atitudinais significativas que contribuam para a sustentabilidade das espécies. A análise do ementário do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (no Quadro 3, p. 40), demonstrou que pouco é descrito sobre a importância dos grupos vegetais para a manutenção dos ecossistemas e não é enfatizado os ambientes e riquezas regionais presentes na floresta, não se ressaltando devidamente os recursos naturais.

Estas observações podem ser desenvolvidas pelos professores nos ambientes não formais, mas as diretrizes do curso não expressam a importância da aproximação dos ambientes não formais com atividades curriculares obrigatórias.

**Figura 6** - Importância de se conhecer a flora regional como potencial para sustentabilidade



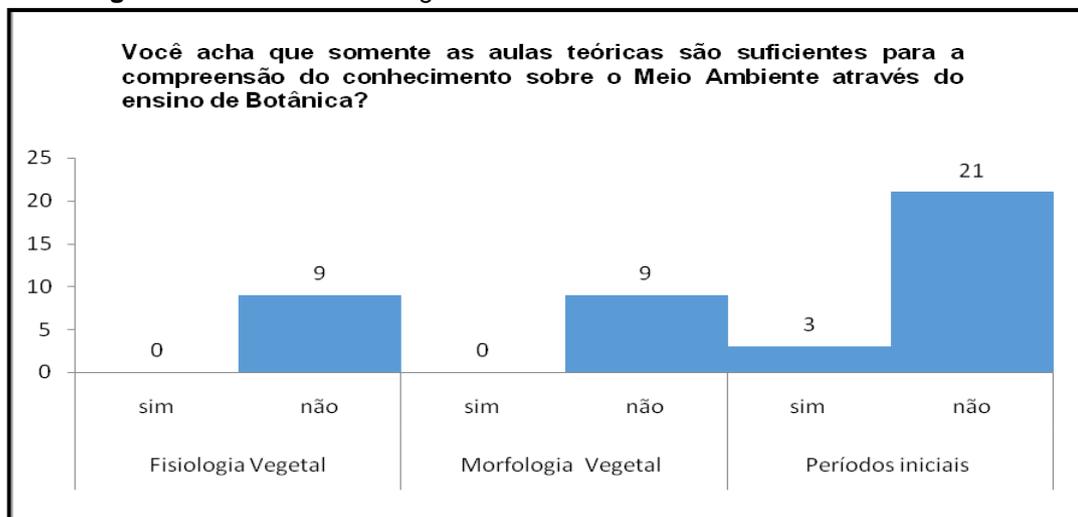
**Fonte:** Elaboração própria, 2015.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas preconizam que o ensino de Biologia deva privilegiar as atividades obrigatórias de campo, laboratório e a adequada instrumentação técnica (BRASIL, 1998b). Discorre Krasilchik e Marandino (2004) que embora a importância das aulas práticas seja amplamente reconhecida, e a maioria dos professores considerarem de extrema valia os trabalhos de campo e as excursões, são raros os que as realizam. Segundo Putzke (2006), é muito difícil ir a campo (seja dentro de uma floresta ou em qualquer

outro ambiente) com um livro que permita identificar, mesmo que relativamente, o que há de mais frequente. De acordo com Dias (2003), a educação ambiental pretende desenvolver o conhecimento, a compreensão, as habilidades e a motivação do homem para adquirir valores, mentalidades e atitudes necessários para lidar com questões e problemas ambientais e encontrar soluções sustentáveis.

Nas respostas apresentadas na figura 7, os alunos foram unânimes em responder que somente aulas teóricas não são suficientes para a compreensão do meio ambiente para o ensino de botânica.

**Figura 7 - Forma de abordagem dos conteúdos de Botânica e Meio Ambiente**



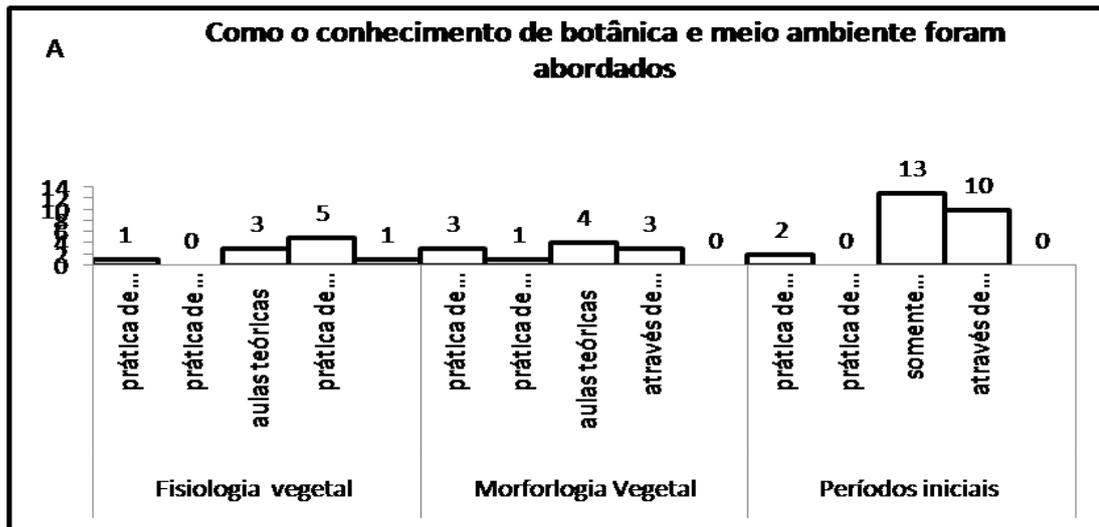
Fonte: Elaboração própria, 2015.

Conforme Figueiredo (2009) a proposta de estudo sobre qualquer assunto, e mais especificamente no caso da Botânica, deve ir além da sistemática, da citação de nomes e de funções das estruturas. O mesmo autor defende a necessidade de se ensinar e estudar Botânica numa perspectiva mais ampla, que envolva também aspectos sociais, econômicos, culturais, políticos e ambientais. Acredita-se, ainda, que o estudo da Botânica possa ser um instrumento para a formação de um cidadão mais atento, crítico, ético capaz de compreender as relações da Botânica com as realidades ambientais, sociais, culturais, econômicas, para o desenvolvimento humano sustentável.

Na figura 8A, observou-se que os alunos das turmas iniciais indicaram que estes conhecimentos foram construídos principalmente por aulas teóricas e aulas laboratoriais, apontando contradição, pois as aulas de botânica se iniciam no 5º período. Os alunos de todas as turmas relataram que *“Somente as aulas teóricas não são suficientes para a compreensão dessa relação entre botânica e meio*

*ambiente*”. Ao estabelecer contato com o objeto de pesquisa, as aulas adquirem o contexto motivador, o aluno torna-se motivado e percebe que os fatos estudados em sala de aula são encontrados em a natureza que o cerca. Neste sentido, concorda-se com Chassot (2003) ao enunciar que quando os conteúdos são, meramente, conjuntos de símbolos e conceitos distantes da realidade, o ensino não cumpre sua função de compreensão do mundo e de preparação para o exercício da cidadania.

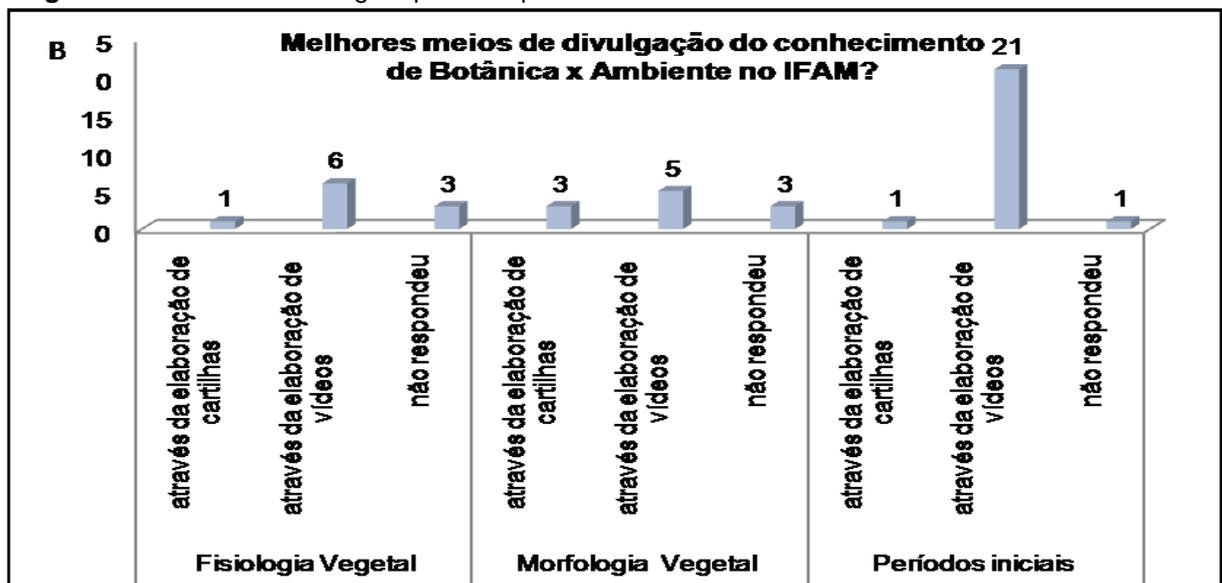
**Figura 8** - Forma de abordagem dos conteúdos de Botânica e Meio ambiente



Fonte: Elaboração própria, 2015.

Na figura 9 observou-se que os alunos indicaram que a melhor forma de divulgação deste conhecimento na escola seria por vídeos. Tais resultados refletem a questão tecnológica do mundo moderno.

**Figura 9** - Forma de abordagem para o repasse dos conhecimentos de Botânica e Meio ambiente



Fonte: Elaboração própria, 2015.

De acordo com as figuras 9, 10, 11 e 12 não houve grandes diferenças entre os problemas ambientais indicados nas diferentes turmas. Os alunos pontuaram como problemas ambientais em níveis mais elevados: a poluição dos rios e igarapés, queimadas e desmatamento. Destacaram ainda, que existem outras formas de degradação ambiental como: secas dos rios, exploração de madeiras, lixo, aquecimento global, ocupação territorial, comércio ilegal, alagamentos, desabamentos de terras, dentre outros.

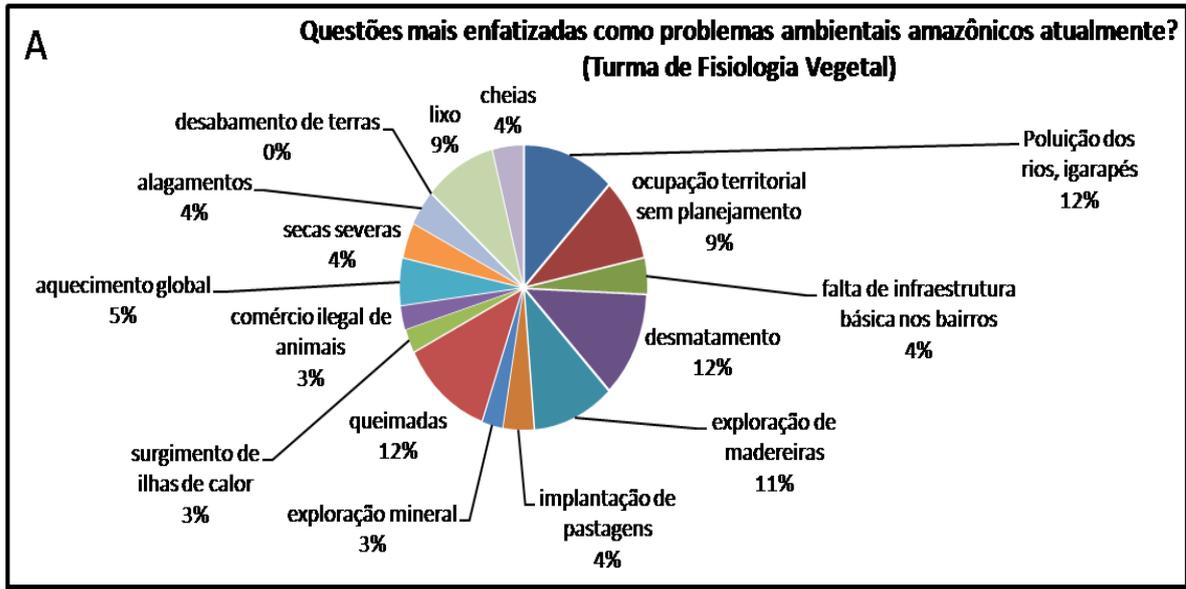
Tais situações são resultantes da divulgação pela mídia, escola e pela sociedade de forma geral; fato este que demonstra a realidade na qual se encontra o meio ambiente e a urgência em se promover formas de conscientização para diminuir esses índices e evitar a destruição dos ecossistemas e conseqüentemente o desequilíbrio ecológico.

Silva e Reis (2009) afirmam que nos últimos anos, a questão ambiental vem despontando como uma das mais desafiadoras para as gerações atuais e futuras, principalmente pela atual constatação da gravidade e irreversibilidade de alguns impactos sobre o meio ambiente. No atual contexto, que pode ser definido como uma crise ambiental, a ecologia conquistou um amplo espaço nos âmbitos nacional e internacional, se relacionando a praticamente todos os setores da atividade humana. Os atuais problemas ambientais ameaçam não só o equilíbrio ecológico do planeta, como diversas formas de vida, inclusive a humana.

Neste contexto, o estudo da Botânica surge como uma ferramenta para a compreensão das alterações no ambiente, reconhecendo que os vegetais formam o maior componente dos ecossistemas. Esteves (2011) aduz que é provável também que quase todos saibam que a destruição de comunidades vegetais causa desequilíbrios que acabam por afetar a tudo, inclusive ao clima, solo, água, animais e humanos. O que as pessoas não sabem é como a botânica contribui para a compreensão e a manutenção do meio ambiente.

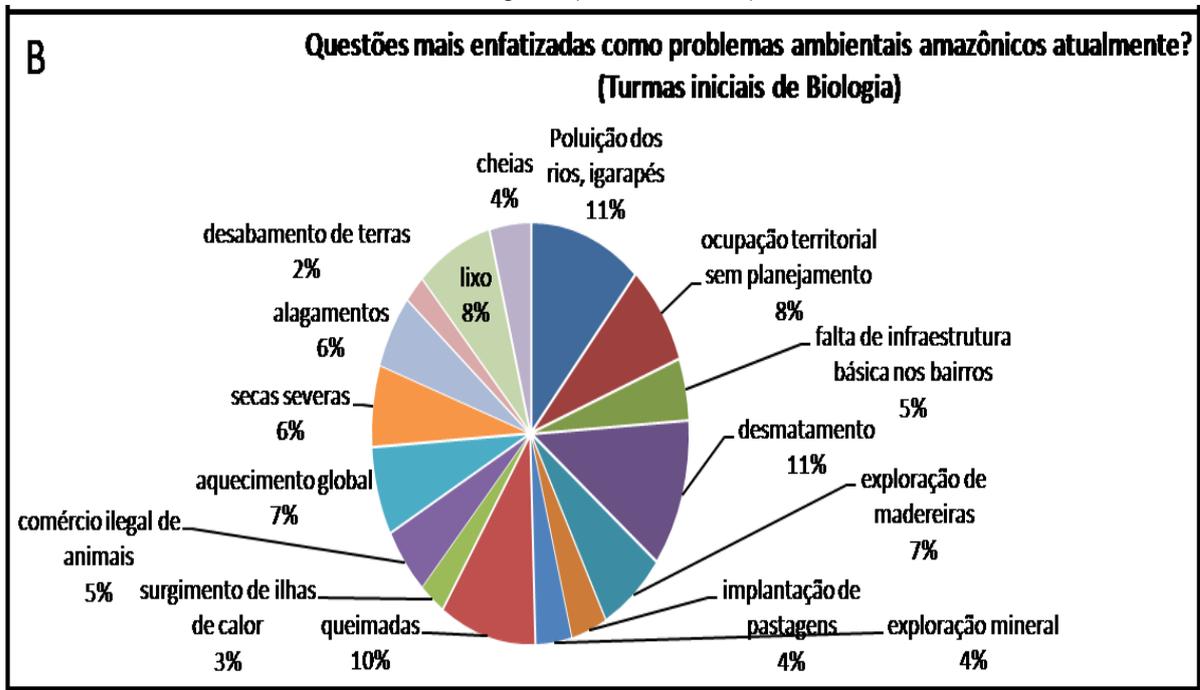
Por isso, a Educação Ambiental é um tema muito discutido atualmente, devido ao fato de se perceber a necessidade de uma melhoria do mundo em que se vive, pois é facilmente notado que ocorre uma regressão cada vez maior na qualidade de vida de um modo geral. O tempo parece cada vez mais curto porque se tem cada vez mais compromissos (GUEDES, 2006).

**Figura 10** - Problemas ambientais visualizados pelos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (Fisiologia Vegetal)



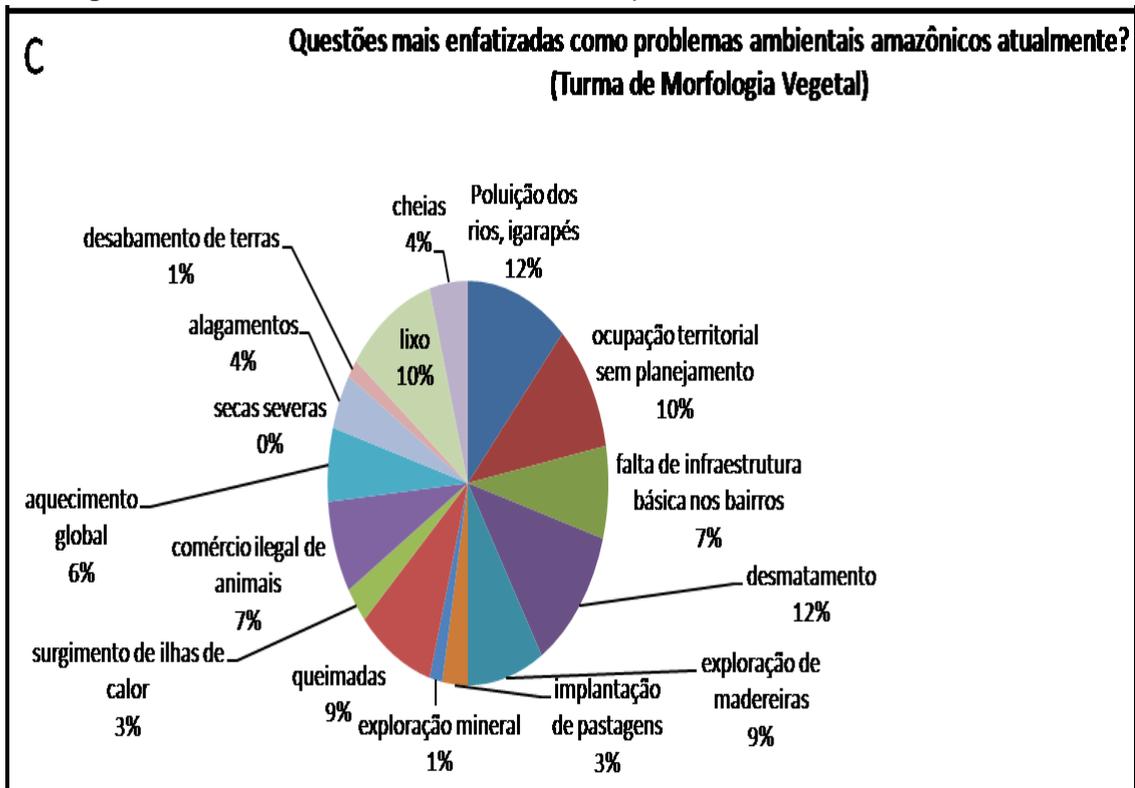
Fonte: Elaboração própria, 2015.

**Figura 11** - Problemas ambientais visualizados pelos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (turmas iniciais)



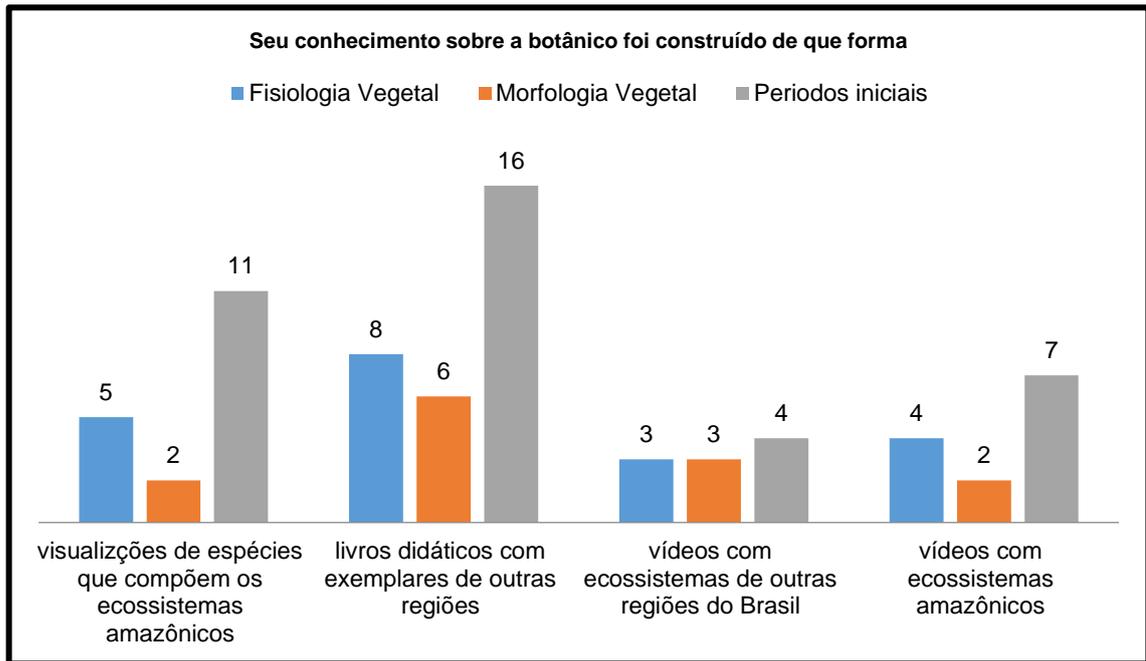
Fonte: Elaboração própria, 2015.

**Figura 12** - Problemas ambientais visualizados pelos alunos do curso de Licenciatura



Fonte: Elaboração própria, 2015.

Diante da realidade dos resultados a seguir mencionados na (figura 13), percebeu-se a demonstração dos recursos utilizados em sala de aula com os alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas dos períodos iniciais, 6º período e 8º período, para a construção dos conhecimentos sobre botânica. Percebeu-se, também, que os períodos iniciais afirmaram em maiores proporções nos gráficos que tais conhecimentos foram adquiridos por visualizações de espécies que compõem os ecossistemas amazônicos, livros didáticos, vídeos com ecossistemas de outras regiões do Brasil e vídeos com ecossistemas amazônicos. Observou-se, ainda, um distanciamento entre a teoria e a prática nas referidas aulas, o que torna a aprendizagem ainda mecânica e distante da realidade dos mesmos.

**Figura 13 - A construção dos conhecimentos de Botânica e Meio Ambiente**

**Fonte:** Elaboração própria, 2015.

Dias, Schwarz e Vieira (2009) relata que não há uma preocupação em se conhecer a Botânica de forma significativa, como exemplo entende-se o reconhecimento das plantas do entorno da escola, do bairro ou do município; ou ainda relacionar as plantas do ambiente sob uma visão holística, a sua importância econômica e ecológica.

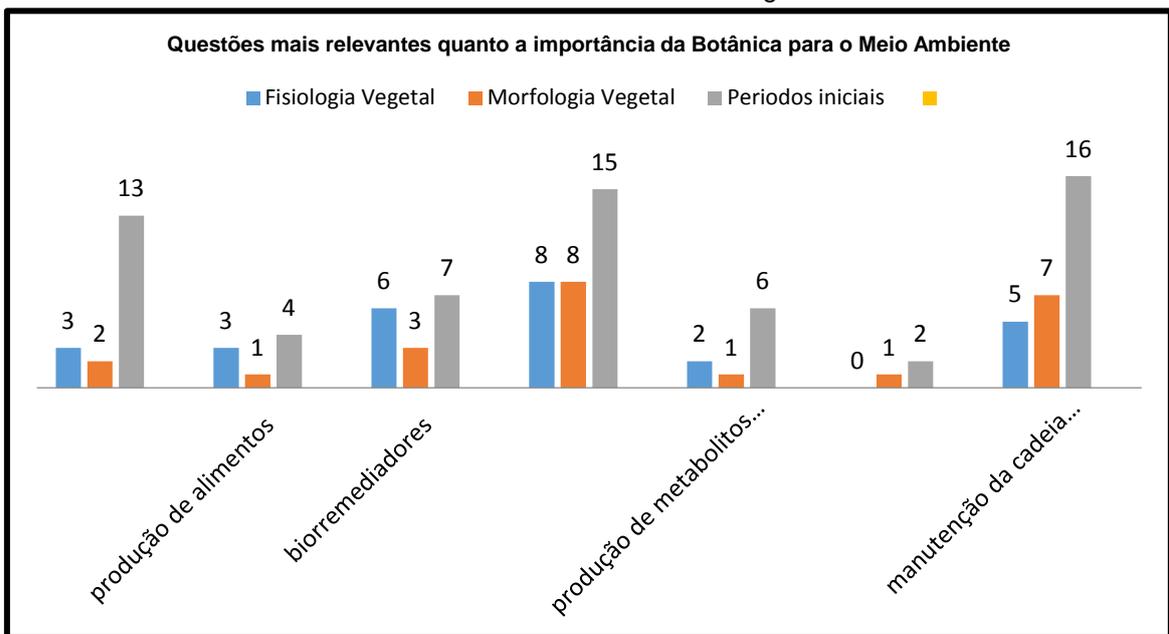
Nas turmas de Morfologia Vegetal (6º período) e Fisiologia vegetal (8º período) foram destacadas as mesmas estratégias de ensino, as quais se encontram desatualizadas e são reprodutoras de práticas prontas, que não valorizam os produtos da natureza como espaços de ensino aprendizagem.

Atualmente, apesar de todo o desenvolvimento ocorrido desde a era primitiva, observou-se ainda uma grande valorização das coisas feitas pelos humanos, porém os “produtos da natureza”, que beneficiam toda sociedade, são pouco valorizados. Nesse contexto, a dita “civilização” ainda depende muito do ambiente natural, não só para a produção de energia, mas para manter a vida, como os ciclos do ar e da água, essenciais à sobrevivência na Terra (PERAÇOLI; CARNIATTO, 2008).

Na figura 14, foi possível observar que os alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas têm a percepção sobre as questões mais relevantes quanto à

relação entre a Botânica e o Meio Ambiente. Verificou-se que os alunos das turmas iniciais (2º Período) já ingressam no IFAM com informações referentes às questões ambientais que o planeta enfrenta. Nos demais períodos são visualizados os mesmos problemas de uma forma geral.

**Figura 14** - Questões relacionadas entre Botânica e Meio Ambientes visualizadas pelos alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas



Fonte: Elaboração própria, 2015.

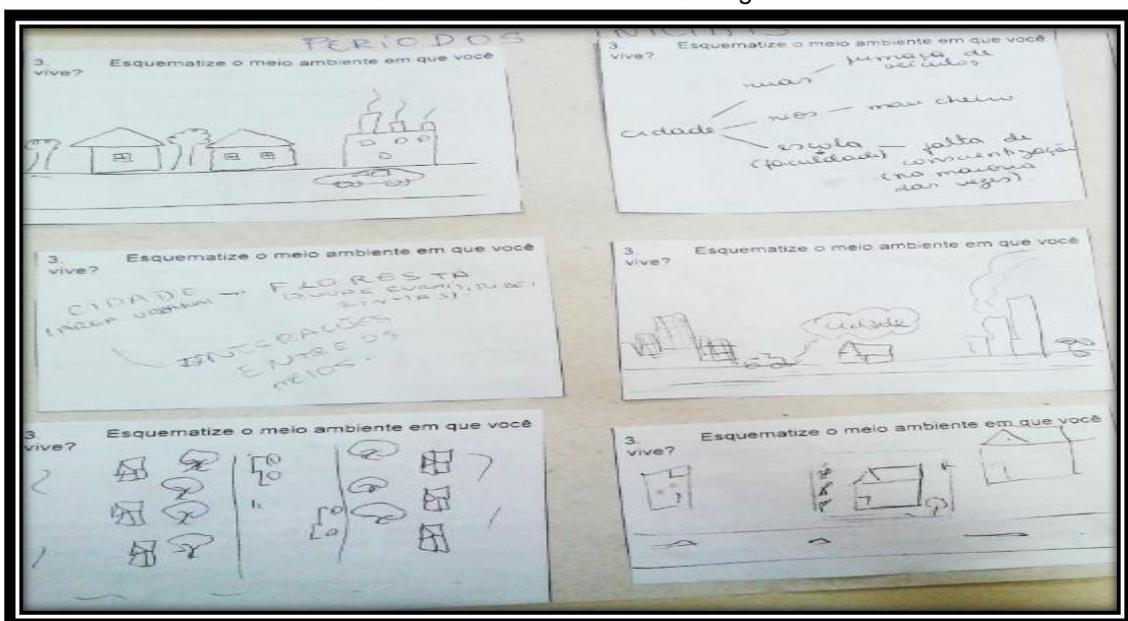
De acordo com Lima (2004) a escola é um espaço privilegiado para estabelecer conexões e informações, como uma das possibilidades para criar condições e alternativas que estimulem os alunos a terem concepções e posturas cidadãs, cientes de sua responsabilidade se, principalmente, perceberem-se como integrantes do meio ambiente. O autor discute ainda que a educação formal contínua sendo um espaço importante para o desenvolvimento de valores e atitudes comprometidos com a sustentabilidade ecológica e social. Trabalho educacional é componente dessas medidas das mais essenciais, necessárias e de caráter emergencial, pois se sabe que a maior parte dos desequilíbrios ecológicos estão relacionados a condutas humanas inadequadas, impulsionadas por apelos consumistas – frutos da sociedade capitalista – que geram desperdício, e ao uso descontrolado dos bens da natureza, a saber, os solos, as águas e as florestas (CARVALHO, 2006).

### 1.3.3 A concepção dos licenciados do 2º período de Ciências Biológicas em relação à importância dos vegetais como componente do meio ambiente

Percebeu-se a partir dos desenhos (Figura 15), dos licenciandos do 2º período demonstraram não perceber a relação existente entre os ambientes naturais e sua composição florística. Tal observação se deu a partir da carência dos elementos da floresta registrados nos desenhos. Destacaram a paisagem urbana, com presenças de casas, prédios, avenidas e até esquematizaram suas percepções sem qualquer relação do meio em que vivem correlacionados com floresta ou ilustrações que levassem a mencionar o meio ambiente. Tais resultados podem ser devido à ausência de aulas práticas nas séries iniciais.

A reprodução das gravuras é realizada sem preocupação com as cores e as linhas em que representam as várias intenções de suas vivências, destacando um cenário totalmente citadino. Segundo Vygotsky (1982), todas as pessoas são capazes de criar, de serem criativas, independentemente de sua classe social. O homem é um ser criativo e para explicar como surge a criatividade, ele responde que a imaginação criativa é própria da consciência humana. Conforme Vygotsky (1982) salienta que a vida cerca de ideias necessárias para criar e tudo que vai além da rotina envolve uma partícula mínima de novidades, se origina no processo criador do homem.

**Figura 15** - Desenhos evidenciando a concepção de meio ambiente pelos alunos 2º período do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas



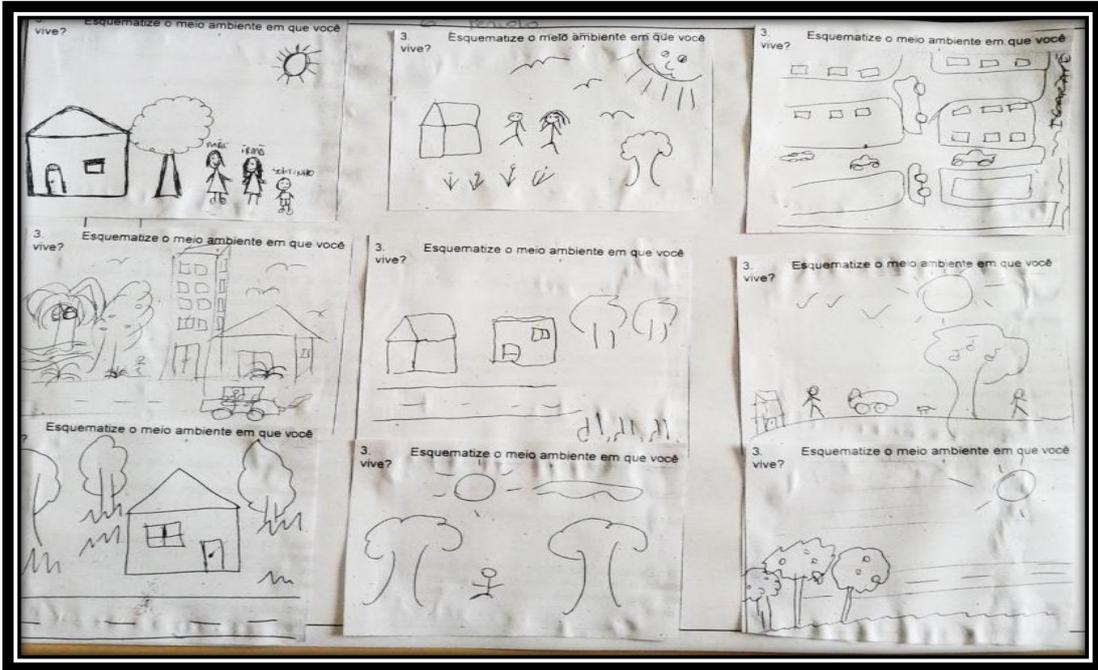
Fonte: Questionário discente (quadro1, questão 3).

Observou-se (Figuras 16 e 17), nos demais períodos o registro da flora, presente em confronto com a paisagem urbana, evidenciando que estes alunos já inserem na sua realidade a presença dos vegetais no seu dia a dia. Estes achados podem ser resultados da contextualização dada nas disciplinas de botânica que já começam a ser oferecidas no 6º período.

Nos desenhos dos alunos do 6º período, já se pode perceber um contraste com o meio ambiente. Visualizam-se algumas árvores, pequenos animais e o sol que está presente em quase todas as ilustrações; onde a percepção do meio ambiente já começa a ficar mais frequente. Segundo Bédard (2013) flores, plantas simbolizam alegria e harmonia. Bédard (2013, p. 107) destaca também, a importância sobre as árvores nos desenhos, isso significa que o meio ambiente vem influenciando o aluno desde muito tempo, favorecendo o despertar da sua consciência.

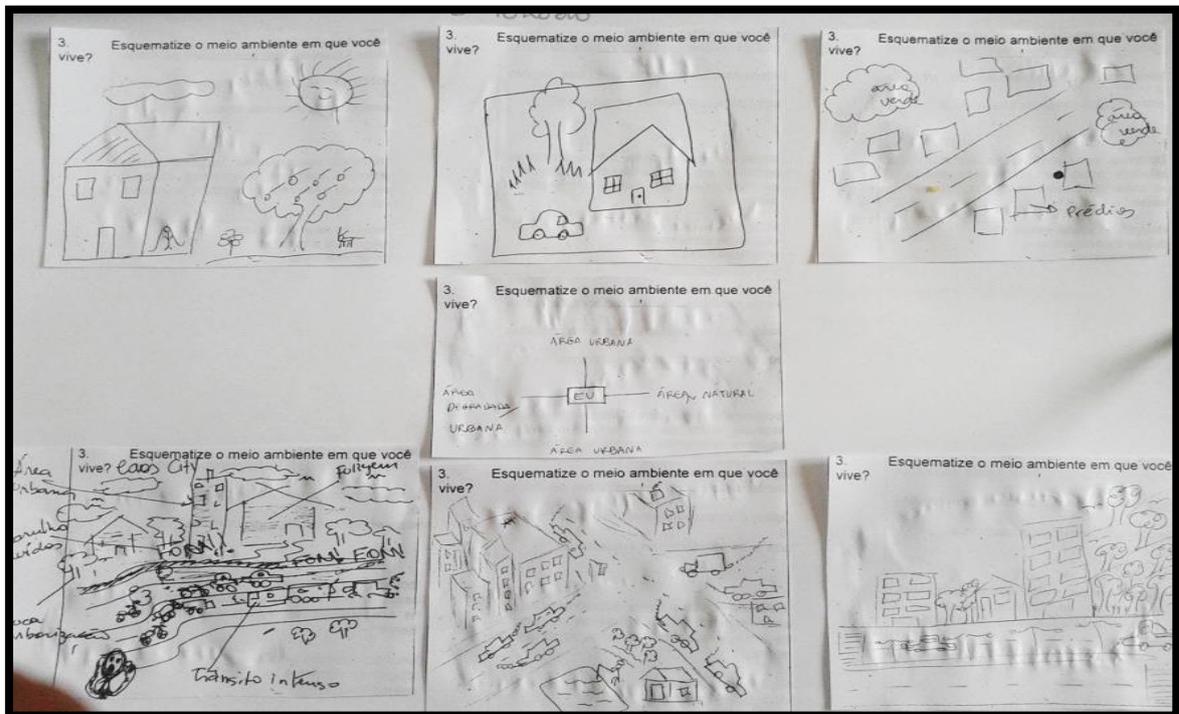
Conforme Esteves (2011) qualquer que seja a definição de meio ambiente, até mesmo para um cidadão absolutamente desprovido de qualquer conhecimento formal, é evidente que ela incluirá as plantas. Malvestio, Fernandes e Miani (2014) considera que o contato com a flora propicie compreensão sobre a diversidade biológica articulada a um ambiente próximo ao aluno. O meio ambiente nos desenhos dos alunos do 8º período, já evidencia uma concepção ambiental mais concreta. Há presença de árvores de vários portes, o sol como fator primordial para a vida no planeta na obtenção da fotossíntese pelas plantas. Notavelmente sem os vegetais a cadeia alimentar é interrompida, pois se caracteriza como seres do primeiro nível trófico da cadeia ou teia alimentar, sendo este indispensável para outras espécies. Perceber as condições ambientais é reconhecer não só os elementos naturais, mas também os elementos construídos e todos os aspectos socioeconômicos, culturais e políticos envolvidos na questão ambiental (BRASIL, 1997).

**Figura 16 -** Desenhos evidenciando a concepção de meio ambiente pelos alunos do 6º período do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas



Fonte: Questionário discente (quadro1, questão 3).

**Figura 17 -** Desenhos evidenciando a concepção de meio ambiente pelos alunos do 8º período do do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas



Fonte: Questionário discente (quadro1, questão 3).

### **1.3.4 Diagnóstico com docentes: aplicação de questionários como forma de avaliar metodologias aplicadas para o repasse do conhecimento**

O curso de Licenciatura em Ciências Biológicas apresenta durante o ano letivo cerca de 3 (três) turmas, a entrada de turma no curso é anual com entrada de 40 (quarenta) alunos e o turno trabalhado é apenas o vespertino. O curso tem um histórico de 10 anos e o quantitativo a cada quatro anos é de 10 a 15 alunos concluintes. O quadro de professores que trabalham com botânica é de em torno de 4 professores sendo três doutores e um mestre.

O diagnóstico dos professores de Licenciatura em Ciências Biológicas quanto à formação da concepção ambiental a partir do ensino de Botânica teve como finalidade visualizar se o PPP (Projeto Político Pedagógico) contempla nas ementas das disciplinas do referido curso a formação da concepção ambiental e a forma de abordagem desses conhecimentos na prática dos professores em sala de aula. Além disso, permitiu verificar se há por parte dos docentes o acréscimo de atividades e informações relacionadas ao tema. Os resultados obtidos no questionário aplicado para 4 (quatro) professores do Ensino Superior, que atuam nos Cursos de Licenciatura de Ciências Biológicas, confirmaram em grande extensão as percepções informais e suposições sobre as dificuldades relativas do ensino aprendizagem da botânica para formação da concepção ambiental.

Quais as disciplinas de botânica trabalhadas pelos professores e quais delas contemplam meio ambiente? As respostas dos professores demonstram que as disciplinas de Botânica pouco correlacionam as questões ambientais como demonstra o Quadro 4.

**Quadro 4** - Disciplinas de botânica e o enfoque dado ao meio ambiente

<b>Professores</b>	<b>Formação</b>	<b>Número de disciplinas correlacionadas com Botânica</b>	<b>Disciplinas de botânica que contemplam o meio ambiente</b>
A	Botânica	3	Sim
B	Agronomia	2	Sim
C	Botânica	2	Não
D	Agronomia	2	Sim

**Fonte:** Questionário docente (quadro 2, questão 5).

Há alguma disciplina que correlaciona à formação da concepção ambiental por meio do ensino da Botânica?

Diante da afirmação dos professores, que de forma positiva responderam que “sim” com exceção de um que diz não existir essa correlação. Ficam demonstradas as lacunas na atuação do ensino de botânica no respectivo curso quanto às questões ambientais e uma não uniformização das respostas dos próprios docentes em relação ao enfoque da pergunta.

Para Figueiredo (2009) a motivação para o trabalho deve ser dupla: professor-aluno e aluno-professor. A mobilização do aluno que o levará certamente a maior motivação facilitará o ensino de botânica.

Em seus relatos muitos dos professores reconheceram que há predomínio da teoria sobre a prática, justificada, às vezes, por falta de laboratório ou aulas práticas previstas nos horários de aulas. No entanto, pode-se usar o próprio ambiente escolar, ou a própria rua, floras, jardins, lotes vagos, como campo de trabalho. Professores e alunos podem perceber ao seu redor o que é estudado nos livros, atitude que deve ser desenvolvida nos alunos, assim como o hábito de buscar na própria natureza o que está representado ou escrito nos livros. Ao observar, relatar e mesmo selecionar, coletar material para levar para as aulas, o aluno torna-se motivado e perceberá que os fatos, modelos explicativos e curiosidades estudadas em sala de aula são encontrados em a natureza que o cerca.

Quais recursos e estratégias didáticas você utiliza para ministrar suas aulas?

- *“Aulas Teóricas e visitas técnicas, mas sem obrigatoriedade nas ementas do IFAM”. (Professores: A, B, C).*
- *“Através de diálogo, considerando o conhecimento dos alunos sobre ambiente, por meio de aulas práticas de campo e laboratório”. (Professores A, B, C e D).*
- *“Aulas Teóricas, visitas técnicas e preparo de seminários tendo as principais paisagens amazônicas como objeto”. (Professores C e D).*
- *“Bosque da Ciência, Jardim Botânico do INPA, Parque do Mindu, Parque Jéferson Peres, Parque dos Bilhares e qualquer área rural”. (Professores A, C, D).*

Foi também abordado com os docentes se na disciplina existe um módulo específico sobre formação da concepção ambiental por meio do ensino da botânica? Obteve-se as seguintes respostas sobre os recursos e estratégias didáticas:

- *“Não há módulo específico, no entanto com o decorrer da disciplina há uma abordagem ampla e contínua sobre a importância do estudo de botânica e sua utilização”. (Professores A, B).*
- *“Aulas Teóricas e visitas técnicas, mas sem obrigatoriedade nas ementas do IFAM”. (Professores A, B, C).*
- *“Através do diálogo, considerando o conhecimento dos alunos sobre ambiente, por meio de aulas práticas de campo e laboratório”. (Professores C, D).*

Foi verificada a opinião sobre o Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas se possui ementas que contemplam a formação da concepção ambiental, a partir dos conhecimentos botânicos, para as disciplinas que você ministra?

Os professores (A e B) relataram que sim, já os professores (C e D) responderam que não. O que se verifica uma falta de clareza quando se trata do assunto meio ambiente nas ementas das disciplinas.

Ao discorrerem sobre: Há como correlacionar teoria e prática para esta temática cite um exemplo.

- *“Sim! Por exemplo, podemos correlacionar a ocupação humana e os diferentes uso dos principais biomas amazônicos. Outro exemplo seria ou só de espécies vegetais para segurança alimentar da população regional, ou ainda correlações ecológicas entre espécies vegetais com espécies animais de alto interesse para a alimentação humana”. (Professor - A).*
- *“Sim nas atividades campo como na teórica pode-se relacionar a floresta como principal fonte mantedora dos vegetais e estes interagem para a manutenção dos ecossistemas”. (Professor - B)*
- *Sim, em uma aula no Bosque da Ciência o professor pode se aproximar de plantas regionais explicando sobre a morfologia da folha e as características adaptativas ao ambiente onde ocorre, citando como esse limita a ocorrência das plantas, exemplificando sobre o clima, além de*

*ressaltar sobre ambientes de sol e sombra e como interferem na ocorrência das espécies”. (Professor-D).*

Foi solicitado aos docentes que indicassem três relevâncias ao difundir esta temática para alunos dos cursos de graduação. Então, obteve-se as seguintes questões:

- *“Conscientização de alunos que serão futuros professores e multiplicadores”. (Professor - A).*
- *“Contextualização, importância do conhecimento adquirido para preservação e uso racional dos recursos naturais da Amazônia; - Correlação entre teorias e práticas de campo”. (Professores -B).*
- *“Formação de uma concepção ambiental de acordo com a realidade local”. (Professores – A e B).*
- *Disseminação de conteúdos que possam promover noções de sustentabilidade adequada para o meio. “Reflexão da prática ambiental pela sociedade”. (Professor - D).*
- *“Maior conhecimento das espécies de plantas regionais”. “Melhor entendimento das partes da planta”. (Professores - A).*
- *“Desmistificar a dificuldade quanto o aprendizado desse tema, pois envolve muitos termos e conceitos difíceis para a compreensão do aluno”. (Professor - C).*
- *“Percepção e compreensão da importância do ambiente. Observação das relações dos organismos com o ambiente. Valoração do ambiente e da Botânica”. (Professores A, B, C, D).*

Solicitou-se que indicassem alguns ambientes amazônicos onde pudessem ser visualizados os conteúdos difundidos em sala de aula, referentes conhecimentos botânicos correlacionados ao meio ambiente.

- *“Visitas a parques e jardins da Cidade como o Bosque da Ciência, O Horto Municipal, Reserva Ducke, Fazenda da UFAM e visita dos estudantes a outras unidades do IFAM como a de Presidente Figueiredo, Zona Leste e Manacapuru”. (Professores A e B).*

- *“Formação de uma concepção ambiental de acordo com a realidade local”.*
- *“Disseminação de conteúdos que possam promover noções de sustentabilidade adequada para o meio. Reflexão da prática ambiental pela sociedade”. Professores (B e C).*
- *Asframa, Bosque da Ciência, O Horto Municipal, Reserva Ducke, Fazenda da UFAM e visita dos estudantes a outras unidades do IFAM como Presidente Figueiredo, Zona Leste e Manacapuru e Distrito Industrial. Professores (A e D).*
- *Fragmentos de vegetação nativa como a Reserva da Ducke, o MUSA, o Bosque da Ciência do INPA e Reserva da UFAM. Professores (C e D)*
- *“Visitas a parques e jardins da Cidade como o Bosque da Ciência, O Horto Municipal, Reserva Ducke, Fazenda da UFAM e Visita dos estudantes a outras unidades do IFAM como Presidente Figueiredo, Zona Leste e Manacapuru”. (Professores A, B, C, D).*
- *“Bosque da Ciência, Jardim Botânico do INPA, Parque do Mindu, Parque Jeferson Peres, Parque dos Bilhares e qualquer área rural”. Professor (D).*

Segundo as respostas do questionário dos professores, percebeu-se que há pouca contemplação nas ementas de Botânica acerca das questões ambientais, porém os docentes têm noção da responsabilidade de se construir conhecimentos sobre as questões ambientais, como também conseguem desenvolver tais conhecimentos na região, proporcionando ganhos que podem promover ações em discussões que contribuam para a formação da concepção ambiental. Esteves (2011) declara que um conhecimento tão amplo como o compreendido pela botânica, certamente contém ferramentas importantes para a interação do homem com o meio ambiente.

Nesse sentido, Esteves (2011) ressalta ainda, a importância da botânica na compreensão e manutenção do meio ambiente, enfatizando o seu papel preponderante para entender os impactos ambientais negativos, como o desmatamento e as alterações climáticas.

## 1.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da pesquisa feita sobre o ensino de Botânica, enquanto uma matéria curricular, percebeu-se um distanciamento dos conceitos teóricos com aprendizagem práticas, que possam levar os alunos a refletirem sobre sua vida na interação com o meio ambiente por se tratar de uma disciplina que envolve múltiplos estudos com a diversidade vegetal. O que possibilita uma formação incluindo o ser humano, fazendo este se sentir partícipe dos conteúdos escolares e da dinâmica da natureza percebendo e sentido nas relações ecológicas visualizadas em sua aprendizagem.

Com o diagnóstico feito foi possível identificar muitas tentativas de propostas renovadoras em relação aos conteúdos e métodos a respeito de um ensino mais holístico com o intuito de difundir o conhecimento da flora regional contribuindo para uma formação de uma consciência ambiental, cidadã e crítica. Mudar este aspecto, portanto, não é algo que se possa fazer unicamente a partir de novas teorias, ainda que exija, sim, uma nova caracterização do ensino de Ciências Naturais à luz da prática. (BRASIL, 1998a).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 1998b), orientam para o desenvolvimento de um currículo que contemple a interdisciplinaridade como estratégia de ensino e, ao mesmo tempo amplie discussões que levem o aluno, a saber, explicar, compreender, intervir de maneira que os conhecimentos atendam às exigências necessárias a sua sobrevivência e a de seus pares.

Nessa abordagem, os PCNs ensinam que as práticas pedagógicas do professor devem estar voltadas para o desenvolvimento de competências através do ensino de habilidades que, por consequência, devem gerar desenvolvimento de uma ou mais competência pelo aluno. E que estas práticas devem aliar-se à interdisciplinaridade e à transversalidade para que o processo ensino-aprendizagem tenha sucesso (BRASIL, 1999).

Assim, para que o ensino alcance a formação desejada é preciso incentivar o aluno a se motivar para o que está aprendendo, buscando envolvê-los e sensibilizá-los quanto às consequências alarmantes sobre o meio ambiente e aliar disciplinas afins para aquisição de tais conhecimentos como, por exemplo, a Botânica.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Daniele Portela de; FACHÍN TERÁN, Augusto. **Aprendizagem Significativa em espaços educativos utilizando o tema dos quelônios amazônicos**. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE ENSINO E PESQUISA EM CIÊNCIAS NA AMAZONAS, 3, Manaus, 2013.

ARAÚJO, J. N. **O ensino de botânica e a educação básica no contexto amazônico**: construção de recurso multimídia. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)- Escola Normal Superior, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2009.

\_\_\_\_\_. SILVA C. C.; TERÁN. A.F. **A Floresta amazônica**: um espaço não formal em potencial para o ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2011.

\_\_\_\_\_. SILVA, M. F. V. **Floresta amazônica**: espaço não formal potencial para aprender botânica. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 11, EDUCERE, 2013.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul**: Guia de Identificação & Interesse Ecológico – As principais espécies nativas sul-brasileiras. Porto Alegre: Editora Pallotti, 2002.

BÉDARD, Nicole; **Como interpretar os desenhos das crianças**. São Paulo: Editora Isis, 2013.

BITENCOURT, Iane Melo. **A Botânica no ensino médio**: análise de uma proposta didática baseada na abordagem CTS. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores)- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2013.

BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo Borges. **Formação de professores de biologia, material didático e conhecimento escolar**. 2000. Tese (Doutorado em Educação)- Universidade de Campinas, São Paulo, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 2006.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Parecer CEB n. 15/98. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC/CNE, 02 de junho de 1998b.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução. Meio Ambiente e Saúde.** Vol. 1/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAPRA, F. **As conexões ocultas: Ciência para uma vida saudável.** São Paulo: Editora Cultrix, 2002.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico.** 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003. 436 p.

\_\_\_\_\_. **Educação consciência.** 2. ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2010.

COSTA, M. V. **Material instrucional para ensino de Botânica: CD-ROM** possibilitador da aprendizagem significativa no Ensino Médio. 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)- Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2011.

CRUZ, L. P.; MARCOS, R. F.; WALDEREZ, M. J. O estudo de plantas medicinais no ensino fundamental: uma possibilidade para o ensino da botânica. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009. **Anais...** Florianópolis, 2009.

CUNHA, M. B. O Movimento Ciência/Tecnologia/ Sociedade (CTS) e o Ensino de Ciências: condicionantes estruturais. **Revista Varia Scientia**, v. 06, n. 12, p. 121-134, 2006.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas.** 8. ed. São Paulo: Gaia, 2003.

DIAS, J. M. C; SCHWARZ, E. A; VIEIRA, E. R. **A Botânica além da sala de aula: Currículos e saberes,** Rio de Janeiro: DP&A. 2009.

DUSO, L. **Contribuições de Projetos Integrados na Área das Ciências da Natureza à Alfabetização Científica de Estudantes do Ensino Médio.** 2009. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

ELLIOT, Franki. Legal resources for business on the Internet. **Business Information Review**, v. 14, n. 3, p. 148-153, Sept./1997.

ESTEVES, L. M. **Meio ambiente & botânica.** São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2011.

EVARISTO, J.A. **Um estudo sobre a educação ambiental proposta no PCN.** 2010. 44 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia). Universidade Estadual de Londrina, 2010.

FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade:** propostas de atividades didáticas para o estudo das flores

nos cursos de ciências biológicas. 2009. 90f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)– Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte, 2009.

\_\_\_\_\_. COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. C. O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade. In: SEMINÁRIO HISPANO BRASILEIRO, 2, **Anais...** p. 488-498, 2012.

GIROUX, H. **Atos impuros: a prática política dos estudos culturais**. Porto Alegre: ARTMED, 2003.

GUEDES, J. C. de S. **Educação ambiental nas escolas de ensino fundamental: estudo de caso**. Garanhuns: Ed. do Autor, 2006.

HIGUCHI, M. I. G. **A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental**. Manaus: INPA [Brasília]: CNPq, 2004.

IKEMOTO, E. **Espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas do Parque Taquaral (Campinas, SP)** - Subsídios para atividades de ensino não- formal de botânica. Campinas: UNICAMP, 2007. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal), Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 2007.

ISAIAS, R. M. dos S. Ensino de Anatomia Vegetal - das Diretrizes Curriculares ao dia-a-dia da sala de aula. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54, 2003, Belém. **Anais...** Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG: UFRA, 2003, 294p.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora Harper & Row do Brasil Ltda., 2008. 203p.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

LIBÂNIO, J. C. **Organização e gestão da escola: Teoria e prática**. 5. ed. Goiânia: Alternativa, 2004.

LIMA, W. Aprendizagem e classificação social: um desafio aos conceitos. In: FÓRUM CRÍTICO DA EDUCAÇÃO: **Revista do ISEP/Programa de Mestrado em Ciências Pedagógicas**. v. 3, n. 1, out. 2004. Disponível em: <<http://www.isep.com.br/FORUM5.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2015.

MALVESTIO, L. L.; FERNANDEZ, F. R. B.; MIANI, C. S. Um estudo de caso com alunos do ensino fundamental construindo uma ideia sobre conservação da biodiversidade nas aulas de botânica realizadas em áreas verdes urbanas. **Revista da SBenBio**, n. 7, out. 2014.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MELO E. A.; ABREU F. F.; ANDRADE A. B.; ARAÚJO M. I. O. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios **Scientia Plena**, vol. 8, n. 10, 2012.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 2004. 195p.

PERAÇOLI, L. T.; CARNIATTO, I. Atividade contextualizada no ensino de ciências como forma de enriquecer os conteúdos, levando o aluno a uma aprendizagem cognitiva significativa. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 1, 2008. **Anais...** Cascavel, Paraná, 2008.

PINTO, T. V.; MARTINS, I. M.; JOAQUIM, W. M.. A construção do conhecimento em botânica através do ensino experimental. In: XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 13; Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 9, 2009. **Anais...** São José dos Campos, 2009.

PROPOSTA PEDAGÓGICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICA. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas. Manaus: IFAM, 2008.

PRAIA, J. F. F.; AQUINO; PAES, L. S. **Estratégias didáticas para o ensino de Morfologia Vegetal para o Ensino Médio**. In: CONNEPI CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 5, Maceió, 2010.

PUTZKE, J. **Guia Prático para Estudos em Biodiversidade: Nível Fundamental e Médio**. Porto Alegre: Ed. do Autor, 2006.

ROSA, P. R. S. **Instrumentação para o Ensino de Ciências**. Mato Grosso do Sul: UFMS, 2008.

RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G. O Meio Ambiente na concepção dos Discentes no Município de Ouro Preto. **Revista de estudos ambientais [Online]**, v. 11, n. 2, p. 44-58, jul./dez. 2009.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO AMAZONAS. Censo – 2000. Manaus, SEDUC, 2000.

SANTOS, F. S. A Botânica no Ensino Médio: Será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: SILVA, C. C. (Org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: Subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006, p. 223-243.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências – Um estudo com alunos do Ensino Fundamental. **Revista Ciência e Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SCHWANTES, J. **O trabalho em campo no ensino da botânica nos cursos de ciências biológicas: contribuições para o processo de ensino voltado à educação ambiental**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)-

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2008.

SILVA, S.S.; REIS, R. P. Problemas ambientais e o papel do estado: que tipo de intervenção é necessária?. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47, 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SOBER, 2009. Disponível em <http://www.sober.org.br/palestra/13/63.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2014.

SILVA, P.G.P. **O ensino da botânica no nível fundamental:** um enfoque nos procedimentos metodológicos. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2008.

TOMELIN, N. B. **Os (des)caminhos sociais e ambientais contemporâneos:** historicidade e eticidade da miséria humana e planetária. 2009. Disponível em: <<http://www.gestaouniversitaria.com.br.html>. Acesso em: 20 jan. 2015.

TRISTÃO, M. A educação ambiental e os contextos formativos na transição de Paradigmas. In: REUNIÃO ANUAL DA AMPEd, 30 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu: AMPEd, 2007.

TRIVINOS, A.N. **Introdução à Pesquisa nas Ciências Sociais.** São Paulo: Atlas, 2002.

VASCONCELLOS, C.S. **Construção do conhecimento em sala de aula.** 15. ed. São Paulo: Libertad, 2004.

VIGOTSKY, L. S. **La imaginación y el arte em la infancia:** ensayo psicológico. 6. ed. Madrid: Akal, 2003. 120p.

## **CAPÍTULO II- OS ESPAÇOS NÃO FORMAIS ( RESERVA BIOLÓGICA DO – INPA,) CACHOEIRA SANTA CLÁUDIA, CACHOEIRA DA ORQUÍDEA E CACHOEIRA DA ASFRAMA E ROTEIRO GUIA COMO ESTRATÉGIAS NA FORMAÇÃO DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL E SUAS POTENCIALIDADES**

### **RESUMO**

O ensino de Botânica trata de um dos ramos da biologia que possibilita a formação científica do indivíduo promovendo o reconhecimento e valorização de espécies regionais. As Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas preconizam que o ensino de Biologia deva privilegiar as atividades obrigatórias de campo, laboratório e a adequada instrumentação técnica. Propostas de ensino na região Amazônica com este enfoque podem proporcionar aprendizagem significativa que irão repercutir diretamente em um novo olhar para os elementos da floresta. A botânica é uma ferramenta fundamental para a compreensão de alterações ambientais considerando que as plantas formam o maior componente dos ecossistemas. Assim o presente estudo objetivou verificar como alunos no Curso de Formação de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM percebem as relações entre Botânica e Meio Ambiente. A metodologia utilizada baseou-se numa pesquisa de campo, com objetivo de aprimoramento das ações coletivas no campo pedagógico, subsidiando os aspectos inovadores da autorreflexão e o alcance de uma intervenção significativa para a vivência e formação dos envolvidos na pesquisa. A visita de campo permitiu dar subsídio aos alunos, sobre a importância dos espaços não formais como estratégia de ensino e destaca a importância do roteiro como instrumento norteador para as atividades de aulas práticas, com a intenção por meio dos resultados, de criar uma proposta didática de ensino que vai desde o uso de espaços não formais até a construção de roteiro didático para aulas nesses espaços florestais regionais.

**Palavras-chave:** Aula de campo. Roteiro. Botânica. Floresta Amazônica.

## **USE OF NON-FORMAL SPACES FOR BUILDING STRATEGIES IN THE FORMATION OF ENVIRONMENTAL DESIGN AND ITS POTENTIALITIES**

### **ABSTRACT**

The teaching botany it is one of the branches of biology that allows the scientific formation of the individual promoting the recognition and appreciation of regional species. The National Curriculum Guidelines for Biological Sciences courses recommend that teaching biology should prioritize the activities required field, laboratory and adequate technical instrumentation. Teaching proposals in the Amazon region with this approach can provide meaningful learning that will pass directly in a new look to the forest elements. Botany is a fundamental tool for understanding environmental change considering that plants make up the largest component of ecosystems. Thus the present study aimed to see how students in the Degree Training Course in Biological Sciences at the Federal Institute of Education, Science and Technology Amazon - IFAM realize the relationship between Botany and Environment. The methodology is based on field research, with the objective of improvement of collective action in the educational field, supporting the innovative aspects of self-reflection and the achievement of a significant role for the experience and training of those involved in the research. The field visit allowed to grant to the students about the importance of non-formal spaces as a teaching strategy and highlights the importance of the script as a guiding instrument for the activities of practical classes with the intention by the results, create a didactic proposal teaching that goes from the use of non-formal spaces to the construction of didactic script for classes in these regional forest areas.

**Keywords:** Field class. Script. Botany. Amazon Rainforest.

## 2 INTRODUÇÃO

O ensino de Botânica desenvolvido nas escolas precisa ser refletido a partir de uma abordagem em que o aluno consiga interligar os conhecimentos teóricos adquiridos sobre as plantas com as discussões relativas aos problemas ambientais vividos no planeta Terra. Temas sobre meio ambiente são amplamente debatidos na mídia na busca de uma consciência sustentável. Para a garantia de uma relação sustentável a partir dos conhecimentos construídos na escola, colocou-se como estratégia o papel da Botânica nos processos de compreensão das influências que as plantas exercem no ambiente, impedindo ações de degradação, bem como auxiliando na construção de valores, ações mais responsáveis, habilidades exigentes nos contextos atuais, e competências para saber lidar com a conservação do meio ambiente.

É preciso discutir o papel da educação na formação dos conhecimentos necessários ao desenvolvimento social, cultural, político, ambiental e tecnológico dos seres humanos e persistir na busca de subsídios para a compreensão dos modelos e currículos tradicionalmente utilizados na educação atual, visto como estanque e reprodutivo de práticas educacionais descontextualizadas dos problemas enfrentados pela sociedade, para propor alteração que levem à mudança permanente da educação e do desenvolvimento cultural e social sustentável da humanidade a partir dessa nova forma de ensinar.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), nas ciências naturais e biológicas da educação contemporânea, o conhecimento científico é fundamental, mas não suficiente, não devendo estar restrito somente a conceitos, mas antes, possibilitar o acesso à observação e à percepção do mundo real. É essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionado às suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, e os diferentes significados e valores que as ciências naturais podem ter para eles, para que a aprendizagem seja significativa (BRASIL, 1999).

Nessa perspectiva, a floresta amazônica é um espaço de composição nativa que pode funcionar como um laboratório vivo para o desenvolvimento de atividades de ensino e de pesquisa. Os elementos bióticos como as árvores, os animais, os fungos e os elementos abióticos como a água presente nos rios e riachos, o solo

podem se constituir em recursos pedagógicos para o Ensino de Ciências e Biologia (ARAÚJO; SILVA, 2013).

O estudo por meio da floresta amazônica surge como um recurso importante para se compreender de forma mais ampla a relação existente entre a Botânica e o meio ambiente, pelas informações obtidas em sala de aula, fazendo com que o aluno possa ter melhor e maior aproveitamento do conteúdo aprendido, familiarizando-o com os aspectos físicos, naturais e com as atividades humanas relacionadas, percebendo a importância do seu papel na interação do homem com o meio ambiente.

Buscando, portanto, um maior aprofundamento sobre o estudo das plantas no ensino da Botânica para a aquisição da concepção ambiental nas turmas de licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM, procurou-se considerar os procedimentos metodológicos utilizados nas turmas citadas, na busca de ressignificar o ensino com uma proposta de aulas em espaços não formais, orientado por um roteiro guia.

Os alunos foram levados a observar, descrever e coletar imagens para perceberem a interação com os vegetais em cada ambiente visitado. Posteriormente foi feita uma discussão em sala para constatação da aprendizagem, onde os alunos puderam demonstrar a ressignificação de conceitos sobre plantas e suas inter-relações, demonstradas por meio de cartazes e ilustrações, que proporcionou aos alunos um conhecimento geral e atualizado sobre a importância de tais conteúdos para o ensino da botânica e a formação da concepção ambiental.

Assim, práticas de ensino diferenciadas têm contribuído consideravelmente para uma mudança de postura em relação aos conhecimentos botânicos, numa visão conciliadora no que inclui o estudo dos ambientes naturais, os impactos humanos sobre o ambiente e as medidas tomadas para reduzi-los. (ESTEVES, 2011).

## **2.1 O ENSINO DE BOTÂNICA**

A Botânica é um dos ramos da biologia que converge na investigação da natureza e para o desenvolvimento tecnológico, compartilhando linguagens para a representação e sistematização do conhecimento de fenômenos ou processos naturais, onde os seres autotróficos são estudados nesta área numa perspectiva

estrutural e morfológica. Segundo Raven, Evert e Eichhorn (2007), a palavra “botânica” provém do grego *botane*, significado “planta” e deriva do verbo *boskein*, “alimentar”. Referenciado, também, como a Ciências das plantas ou Biologia Vegetal. Os estudos da botânica se deram por milhares de anos, tornando-se diversificado e específico durante o século XX.

Dentre esses estudos citam-se as subáreas da botânica e se destaca: conforme Marschner (1995), Fisiologia Vegetal ramo da botânica que trata dos fenômenos vitais que ocorrem nas plantas, ou seja, como funcionam os vegetais. Mais especificamente, ela estuda os processos e funções do vegetal, bem como as respostas das plantas às variações do meio ambiente (solo, clima e outras espécies vegetais e animais), entendendo-se por processo, qualquer sequência natural e contínua de acontecimentos que possa ser observada nas plantas.

Dentre eles pode-se citar: fotossíntese, respiração, absorção e condução de água e de nutrientes, translocação de fotoassimilados, germinação, floração etc. E ainda a Anatomia Vegetal que proporciona a compreensão dos conhecimentos botânicos principalmente os estruturais, pois permite entender a propagação vegetativa e regeneração de tecidos vegetais indicando fatores que influenciam no desenvolvimento da planta e irá possibilitar maior resistência das plantas ao ataque de pragas e doenças.

Nesse aspecto, é importante enfatizar que os fatores ambientais tais como solo, água, luz, temperatura, exercem influência sobre as características estruturais do vegetal tais como: alta densidade de tricomas, estômatos profundos, acúmulo de mucilagem e outros metabólitos secundários e aumento da compactação do mesofilo (BOSBALIDIS; KOFIDIS, 2002). Essas estruturas assumem papel relevante nos processos de acúmulo e defesa das plantas. A Taxonomia Vegetal, envolvida precipuamente com os objetivos fundamentais relacionados com a diversificação e a ordenação das plantas, permite a interpretação da realidade do processo evolutivo em decorrência da necessidade de estabelecer relações entre as diversas plantas, consideradas tanto as do presente como as do passado (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

Nessa relação interpretativa sobre as plantas, Cavallier-Smith (1998) declara que vegetais são todos os organismos que possuem plastos espalhados no citoplasma e amido como substância de reserva, podendo possuir clorofila A e/ou B, sendo que alguns perderam a capacidade fotossintetizante.

É importante compreender nesse contexto, que os seres vivos utilizam os alimentos como fonte de energia para as funções vitais do seu metabolismo. Alguns seres vivos produzem os alimentos que necessitam e por isso são chamados autótrofos; outros precisam obter os alimentos “prontos” do meio, sendo chamados heterótrofos (LOPES, 2000). Por meio da fotossíntese, as plantas produzem a matéria orgânica necessária para construir seus corpos e para obter energia metabólica. A fonte para a fotossíntese é a luz solar, e as matérias-primas são o gás carbônico proveniente do ar e a água proveniente do solo. Os produtos formados são glicídios, usados como nutrientes pela planta, e gás oxigênio, liberado para o ambiente (AMABIS, MARTHO, 2005). A partir deste processo, os organismos que despreendem de oxigênio seguem a equação básica da fotossíntese.

Por isso, as plantas que possuem o corpo diferenciado em raiz, caule e folha, a principal parte adaptada para a função de fotossíntese é a folha, que é rica em clorofila e com superfície ampla, adequada ao recebimento de luz.

Neste sentido, Favaretto (2005) ratifica que a clorofila possui vários tipos e funções, podendo captar a energia luminosa que será convertida em energia química, contida nas moléculas de glicose. Segundo Lopes (2000), além das clorofilas, existem outros pigmentos envolvidos na absorção de luz durante a fotossíntese. Entre estes estão envolvidos os careotenos, as xantofilas e as ficobilinas. Nos organismos eucariontes, encontram-se a clorofila no interior das organelas citoplasmáticas, denominadas cloroplastos; nos procariontes, os pigmentos fotossintetizantes localizam-se nas membranas internas, mas nunca chegam a formar plastos. É importante esclarecer as funções dos vegetais para o ambiente de modo geral e para o homem.

As plantas compartilham da vida com os seres humanos de inúmeras maneiras: fornecem fibras para as roupas, madeira para construção e mobiliários, combustível, medicamentos, fonte de alimento e, além disto, têm a importante função de realizar a fotossíntese, tendo como resultado positivo para o ar atmosférico a liberação do oxigênio que propicia ao meio ambiente um equilíbrio essencial, entre os ecossistemas, para a vida dos seres vivos, como exemplo os animais herbívoros, que não poderiam sobreviver se não houvessem plantas, já que os vegetais são a base da cadeia alimentar como fonte de carboidratos, sendo estas classificadas de acordo com as necessidades e época.

De acordo com Silva (2008), anteriormente a classificação era relacionada em conformidade com as necessidades, sendo algumas plantas classificadas como vitais ou tóxicas. Com o desenvolvimento científico, pesquisadores classificaram as plantas baseadas entre suas semelhanças, dando origem aos grupos vegetais.

Existem vários sistemas de organização quanto à classificação do reino Plantae. Segundo Lopes (2000), as plantas podem ser divididas em dois grandes grupos: criptógamas – plantas que não produzem flores nem sementes. Ex.: algas, musgos, samambaias; e fanerógamas – plantas que produzem flores e sementes gimnospermas e angiospermas.

A história dos pressupostos da hierarquia biológica, ou seja, a classificação é mais antiga que a própria ciência consciente, conforme Bernal (1997), reforçado por Chassot:

O estudo das plantas fez parte dos primeiros conhecimentos do homem, pois este necessitava selecionar raízes, caules, folhas, frutos e sementes destinados à alimentação, vestuário e construção. Imaginemos os problemas de seleção de raízes não tóxicas para a alimentação tanto animal como humana (CHASSOT, 2010, p.15).

As Briófitas compreendem as hepáticas, antóceros e musgos; são organismos pequenos, com característica folhosa ou talosa, geralmente ocupam áreas úmidas, ao longo das margens de cursos d'água, mas não estão restritas a esses ambientes. Atualmente, briófitas são separadas pela maioria dos autores em três classes, Hepaticae, Anthocerotae e Musci (SCHOFIELD, 1985).

Já as Pteridófitas são os primeiros vegetais que apresentaram vasos de condução (traqueófitas). A palavra pteridófita origina-se do grego pteris(dedo) e phyton(planta), e é utilizada para designar plantas com raiz, caule e folhas (cormófitas), vasculares, com xilema e floema, sem flores e sementes (criptógamas), que se reproduzem por alternância de gerações (RAVEN; EVERT; EICHHORN., 2007).

Há quatro divisões de gimnospermas com representantes atuais: Cycadophyta (as cicadáceas), Ginkgophyta (ginkgo), Coniferophyta (coníferas) e Gnetophyta (gnetófitas). O nome Gymnosperma, que literalmente significa “semente sua”, representa uma das principais características das plantas pertencentes a essas quatro divisões: seus óvulos e sementes são expostos sobre a superfície dos esporófilos e estruturas análogas (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

Partindo da compreensão dos conceitos sobre o ensino de Botânica, faz-se necessário repensar uma forma de superar alguns problemas enfrentados pelos professores; é preciso que os conteúdos abordados não constem somente de textos e metodologias repetitivas, mas que possam oferecer aos alunos a oportunidade deles próprios construírem uma análise crítica e científica do que está sendo abordado, além de associar a uma síntese mais próxima da realidade concreta. (SILVA, 2013).

## **2.2 A FLORESTA AMAZÔNICA**

A Floresta Amazônica é conhecida como a maior floresta tropical do mundo e contempla a maior biodiversidade do planeta. Nos últimos anos toda esta diversidade vem sendo constantemente ameaçada pela ação antrópica, como o desmatamento de grandes áreas para o cultivo de pastagens, queimadas desordenadas e exploração florestal ilegal, comprometendo assim os benefícios ambientais que a floresta exerce no clima global do planeta e redução dos recursos naturais. As estimativas sobre as plantas divergem entre trinta e cinco milhões de espécies dados estes controversos porque até hoje poucas espécies foram estudadas (ABRANTES, 2002).

Acredita-se que a riqueza em diversidade biológica se deve aos eventos geoclimáticos pretéritos para explicar o grande número de espécies. No entanto, em se tratando de flora, pode-se afirmar que muitas áreas ainda não foram exploradas botanicamente. Existem espécies novas que ainda estão sendo identificadas.

A floresta ocupa quase a metade do território brasileiro, com uma área de aproximadamente 5,5 milhões de km<sup>2</sup>. A Floresta Amazônica é a principal cobertura vegetal do Brasil, ocupando 45% do nosso território, além de espaços de mais nove países, sendo também a maior floresta tropical do mundo. É chamada de Floresta latifoliada equatorial (PENA, 2014).

As plantas que compõem a floresta constituem a base da pirâmide da vida, usando água e dióxido de carbono e a energia do sol para produzir os açúcares. Todas as outras formas de vida dependem direta ou indiretamente delas. A interação entre os microrganismos e vertebrados são fundamentais para os processos de alimentação e decomposição de matéria orgânica. Além de fornecer

alimentos, as plantas compõem ambientes, cujas superfícies a comida pode ser procurada e os nichos ecológicos estabelecidos.

A importância da Floresta Amazônica reside, principalmente, em sua função ambiental. No entanto, ao contrário do que muitos pensam, ela não é o “pulmão do mundo”, pois o oxigênio por ela produzido é consumido pela própria floresta. Sua importância ambiental reside no controle da temperatura global, graças ao aumento da umidade, que é resultado da constante evapotranspiração da floresta, produzindo massas de ar úmido para todo o continente sul-americano, os chamados rios voadores (PENA, 2014).

Desde tempos antigos despertam interesses econômicos diante das riquezas que oferecem em matéria prima. De acordo com Borrás (2003) em seu livro de plantas medicinais, ressalta que a floresta é coberta por um dos ecossistemas mais frágeis do planeta e continua despertando a cobiça em relação as suas riquezas em biodiversidade para todos que se aproximam gerando muitas vezes o extrativismo acelerado, levando espécies à extinção.

### **2.3 A IMPORTÂNCIA DOS VEGETAIS PARA O MEIO AMBIENTE**

Segundo Fogaça e Tutida (2007) as plantas, direta ou indiretamente, através da fotossíntese satisfazem as necessidades do homem, sendo consideradas a base da cadeia alimentar, servindo de alimento para os animais herbívoros.

Estima-se que a quantidade de energia livre apreendida no processo fotossintético durante um ano é de 1017 KJ (kilojoules), o que corresponde a 10 vezes a energia gasta em combustíveis fósseis (petróleo, carvão, gás natural) pela humanidade no mesmo período (FOGAÇA; TUDIDA, 2007).

Como já visto, o processo da fotossíntese envolve captura do CO<sub>2</sub> da atmosfera devolvendo para a mesma o O<sub>2</sub>, gerando com isso a purificação do ar. Fogaça e Tutida (2007), afirmam que todo o oxigênio da atmosfera é renovado a cada 2 mil anos pelo processo da fotossíntese. Este número ilustra a importância das plantas como organismos renovadores do oxigênio, pois retiram o gás carbônico liberado na nossa respiração ou na queima de combustíveis e ao final liberam oxigênio para a atmosfera.

Em se tratando da região amazônica, os processos fotossintéticos são extremamente relevantes pela interação dos ecossistemas que influenciam

diretamente no ciclo da água, efeito estufa e manutenção dos ecossistemas. De acordo com Luizão (2007) a alta diversidade vegetal da região, composta por espécies nativas são resultantes das adaptações às condições climáticas e do solo.

A reciclagem da matéria orgânica depende fortemente da atividade biológica que, em condições naturais na floresta, é muito favorecida pela temperatura e umidade apropriadas da região que é refletida na ação de sua serapilheira que fornece ao ambiente nutrientes necessários pela ação dos microrganismos. Além disso, a variação dos nutrientes pode variar em função das fortes e frequentes chuvas dos trópicos e constituem o maior fluxo de entrada de fósforo (P) para o sistema florestal, porém representam uma fração muito pequena nas entradas totais de nitrogênio (N) para a floresta (LUIZÃO, 2007).

## **2.4 PROBLEMAS AMBIENTAIS DA REGIÃO AMAZÔNICA**

As questões ambientais têm se tornado cada vez mais preocupantes pois repercutem diretamente no clima e na manutenção dos ecossistemas. De acordo com Margulis (1990, p.157):

Sempre que se fala de “crise ambiental” inclui-se a questão do aproveitamento dos recursos naturais. Em uma primeira análise isto é evidente, na medida em que tais recursos são afetados pelas atividades econômicas do homem com insumos, mas principalmente como depositários dos rejeitos destas atividades. Aí se enquadram as águas, o ar, os solos e o subsolo, as florestas naturais com sua fauna e flora, os oceanos, as regiões costeiras etc. Além dos desgastes e contaminação diretos que podem ser causados, registram-se os efeitos sobre as capacidades de absorção e regeneração destes recursos.

Para alguns países as florestas sempre foram e serão recursos naturais essenciais para todas as sociedades discutidas em virtude da percepção que estes têm sobre a importância destes ambientes, seu manejo ou desmatamento tem sido vital para o sucesso ou fracasso de cada sociedade (CLEMENT; HIGUCHI, 2014).

As principais atividades econômicas na Amazônia envolvem exclusivamente bens de consumo – como madeira, minerais, produtos agrícolas, criação de gado e produtos não madeireiros, como a borracha natural e a castanha (FEARNSIDE, 2005).

De acordo com Clement e Higuchi (2014) a floresta amazônica está sendo derrubada de forma acelerada porque tem pouco valor na percepção da sociedade brasileira. Esta falta de interação entre as informações repassadas pela mídia e pela

escola para a população, repercute diretamente nos problemas de degradação ambiental que estão minando a sustentabilidade do empreendimento humano.

A floresta amazônica contribui para os serviços ecológicos para a região sudeste em questões de suprimento de água. A manutenção do ciclo hidrológico da Amazônia tem uma enorme importância no clima mundial, especialmente conforme avançam as mudanças climáticas causadas pela ação humana. A razão é que entre 25 e 50% das chuvas que caem no Sudeste do Brasil são oriundas da Amazônia (CLEMENT; HIGUCHI, 2014).

Alguns cientistas acreditam que esse tipo de estiagem tornar-se-á mais comum. Conforme avançam as mudanças climáticas, durante o século XXI, tem-se como a de registro mais marcante a ocorrida em 2005, que secou os rios da Amazônia Central em níveis raramente vistos. Além das estiagens, as previsões sobre o desmatamento da Amazônia sugerem que o futuro da floresta será “cinzento”, especialmente se não houver mudanças nas políticas públicas (GARCIA, 2004). Caso essa previsão se concretize, a população da maior cidade brasileira vai sentir sede.

De acordo com Fearnside (2005) a floresta Amazônica fornece, no mínimo, três classes de serviços ambientais: a manutenção da biodiversidade, o estoque de carbono e a ciclagem da água. De acordo com o autor, a magnitude e o valor desses serviços são pobremente quantificados e os passos diplomáticos, entre outros, através dos quais eles devem tornar-se bens, estão ainda em sua infância – fatos que não diminuem sua importância ou a necessidade urgente de concentrar esforços na divulgação de informações e a vontade política exigida para integrá-los na economia, de modo a preservar a floresta, em vez de destruí-la.

O papel das florestas tropicais em evitar o aquecimento global está muito mais próximo de servir como uma base para os fluxos financeiros internacionais do que estão os outros serviços ambientais, como a manutenção da biodiversidade.

## **2.5 A CONTRIBUIÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA A FORMAÇÃO DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL NA FLORESTA AMAZÔNICA**

Frente às mudanças do mundo moderno acredita-se que o grande desafio dos cursos de licenciatura reside na formação de profissionais responsáveis, autônomos, éticos e reflexivos em relação à finalidade social da educação. A formação do educador deve primar pelo desenvolvimento de uma consciência

política e participativa, além de promover atividades que fortaleçam uma postura política comprometida com a transformação social (MOREIRA; SOARES, 2005).

Nesse sentido os espaços não formais regionais, como procedimento didático contribuem para a formação da concepção ambiental, pois funciona como um laboratório vivo, de experiência, observação e registro de estudo para uma melhor compreensão da importância dos vegetais para o ambiente. Favorecem uma aprendizagem mais concreta e dinamiza as formas de ensino.

Os procedimentos didáticos diferenciados para o desenvolvimento de aulas de ciências e biologia de forma contextualizada são fundamentais para processos de ensino e aprendizagem. De acordo com Moreira et al. (2005), o ambiente florestal representa ser propício para o desenvolvimento de um trabalho ambiental e é visto como um pré-requisito para a realização de um estudo que aborde sua complexidade e busque nova alternativa de práticas docentes

A diversidade biológica é uma característica específica da Amazônia. Sua floresta possui uma grande variedade de espécies nativas pouco estudadas e distribuídas principalmente em florestas de terra-firme, várzea e igapó. Essa diversidade florística e faunística constitui-se numa ferramenta potencial para subsidiar o ensino e aprendizagem em botânica (ARAÚJO; SILVA, 2013).

As DCNEM (BRASIL, 1998), regem que a contextualização do ensino de ciências naturais é a forma pela qual o professor pode dar sentido ao conteúdo específico de sua área e integrá-lo às demais disciplinas do currículo escolar. Diante da proposta verifica-se que a região Amazônica possui como elementos da floresta subsídios fundamentais para integrar conhecimentos botânicos, ecológicos e ambientais que proporcionem ações de sustentabilidade por parte da sociedade. Desta forma as aulas em espaço não formal podem estimular o aprendizado além de promover o exercício da cidadania por meio das atividades educativas.

De acordo com Seniciato e Cavassan (2004) os problemas ambientais devem estar entre os assuntos prioritários na sociedade moderna e que o desenvolvimento das aulas de Ciências como uma metodologia que auxilie na aprendizagem dos conhecimentos científicos, principalmente aqueles relacionados à ecologia. Diante do exposto, as aulas de campo são um instrumento eficiente para o estabelecimento de uma nova perspectiva na relação entre o homem e a natureza. O que se procura nesta pesquisa é outra abordagem para as atividades educativas em ambientes naturais.

As atividades de campo direcionadas para o ensino de Botânica e meio ambiente permitem aos alunos construir significados e conhecer espécies compreendendo suas interações e a importância para os ecossistemas. De acordo com Tomita (2009) a saída dos alunos para o campo incentiva atitudes investigativas, levando-os a analisar a própria realidade em que vivem.

Os ambientes naturais favorecem abordagens investigativas (aprendizagem ativa) e permitem maior integração entre os fatores afetivos e cognitivos. Verificou-se que a educação que acontece nos espaços não formais, compartilha muitos saberes com a escola, muitos dos quais são construídos, a partir das teorias elaboradas pelas ciências da educação (ROCHA; FACHÍN-TERÁN, 2010), sendo imprescindível, a parceria da escola com outros espaços para se alcançar uma educação científica.

## **2.6 USO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS NA FORMAÇÃO DA CONCEPÇÃO AMBIENTAL**

Atualmente, sabe-se que ensinar é uma atividade cognitiva e emocionalmente muito complexa e exigente. De outro modo, a problemática vivenciada no universo escolar faz refletir numa urgente mudança de concepções metodológicas na maneira de ensinar, assim, este trabalho, discorreu sobre a influência dos espaços não formais na formação da concepção ambiental dos discentes pertencentes aos cursos acima citados, como objeto de estudo, com a finalidade de subsidiar a empiria da realidade no fazer pedagógico existente, contribuir para promover transformações profundas na maneira de pensar do educador, que deverá buscar competências e habilidades para formar cidadãos críticos.

Os espaços não formais têm se tornado numa importante estratégia para que o aluno tenha acesso à educação científica e para a construção do conhecimento, pois as escolas por si só não estão conseguindo educar cientificamente e transmitir todo conhecimento científico aos alunos, dessa forma esses espaços se tornam de fundamental importância no ensino- aprendizagem destes. As aulas em espaços não formais favorecem ao aluno a observação e a problematização dos fenômenos de uma forma mais concreta (CUNHA, 2009).

As aulas tradicionais já não são a única forma de exposição, sendo assim, novas possibilidades devem ser experimentadas para contribuir com aprendizagem

dos alunos. Os espaços não formais possibilitam observações que não são possíveis dentro da sala de aula, além de aguçar a curiosidade e o interesse por parte dos alunos.

É preciso que os educadores se planejem antes de ter uma atividade extraclasse, levando os alunos a compreenderem que tal estratégia visa à retomada dos assuntos anteriormente vistos em sala, entendendo-se que a visita em ambientes externos não pode ser encarada como excursão. No retorno à sala de aula, o professor deve dar sentido ao que os alunos viram e anotaram podendo ser por meio de consulta bibliográfica, conceitos já aprendidos com novos adquiridos na visita, atitude que sem dúvida levará o estudante à apropriação de conhecimentos científicos.

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

A esse respeito, devem-se rever estratégias alternativas, objetivando o Ensino de Ciências e acreditando que é necessário focar não apenas em seu aspecto funcional, como também no epistemológico. Para tanto, faz-se necessário associá-las como elementos facilitadores na instituição de novos paradigmas, pois não se pode mais ignorar a necessidade de mudanças de concepções, que segundo Rocha (2008, p. 26) informa:

Essa mudança na percepção de mundo, ciência, homem, natureza, sociedade vem provocando também transformações em todos os âmbitos da sociedade. No que se refere à educação, surge a necessidade de repensar o currículo-conteúdo e organização, uma vez que os conteúdos estão organizados tendo por base a concepção de ciência tradicional, trabalhando o conhecimento de maneira fragmentada nas disciplinas e séries; necessidade de rever a formação do professor, as metodologias, as formas de avaliação, enfim, o processo educativo como um todo.

Portanto, os espaços não formais regionais funcionam como importante estratégia de ensino de botânica para formação da concepção ambiental, visto a potencialidade em recursos naturais que a floresta amazônica dispõe, para o alcance de uma educação transformadora na sociedade onde o aluno aprenda a valorizar o ambiente sentindo-se partícipe do mesmo.

## **2.7 DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA PROCESSOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS, RESSALTAM AS QUESTÕES AMBIENTAIS OBSERVADOS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS**

A experiência em espaços não formais regionais, podem promover a sensibilização aos problemas socioambientais e contribuir para uma educação formadora de indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida (BRASIL, 1999). Essa perspectiva do Ensino de Ciências para o contexto amazônico viabiliza o alcance do objetivo dos PCNs de “valorizar a vida em sua diversidade e a preservação dos ambientes” (BRASIL, 1999, p. 86), pois se estará promovendo a conservação de inúmeras espécies da flora e da fauna amazônica ameaçadas de extinção.

O uso de alternativas metodológicas de ensino que utilizem recursos didáticos diferenciados construídos a partir da visão das riquezas regionais pode proporcionar a integração das demais disciplinas no currículo escolar.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio - DCNEM (BRASIL, 1998), a contextualização do ensino de ciências naturais é a forma pela qual o professor pode dar sentido ao conteúdo específico de sua área e integrá-lo às demais disciplinas do currículo escolar. Conhecendo as riquezas da flora amazônica, constituindo alternativas para compreensão das questões ambientais, promovendo processos de ensino e aprendizagem e mudanças comportamentais que garantam o uso e sustentabilidade das espécies.

No contexto educacional hoje, busca-se uma interação em defesa do meio ambiente, para que os partícipes da sociedade compreendam a vivência em contextos sociais plurais, com posturas inovadoras e atuantes nesse processo de consciência ambiental. Apesar dos nítidos impactos proporcionados pela Ciência nas condições de vida da população e da importância da aprendizagem dos conteúdos científicos, o modelo da escola atual, pouco tem colaborado no processo de letramento científico (ELIAS; AMARAL; ARAÚJO, 2007).

Um dos grandes desafios da educação atual é preparar indivíduos e gerações para viverem em contextos sociais plurais, com conhecimentos e domínios de habilidades dinâmicos (GOUVEA; LEAL, 2001). Este cenário deve-se em grande parte ao fato de que predomina o ensino formal, onde os alunos são meros receptores de informações, atuando de forma pouco flexível e indagadora, o que de

acordo com Gregório (2000), torna a aprendizagem frágil e desconectada da realidade.

A formação cidadã impõe a responsabilidade de conservar as diferentes espécies de seres vivos, os ecossistemas naturais e os processos biológicos que tornam o planeta habitável. Ao possibilitar aos estudantes o contato direto com a biodiversidade da Amazônia existente em espaços naturais estar-se-á criando condições para que estes experimentem os fenômenos naturais e compreendam o conhecimento científico. Esta experiência pode promover a sensibilização aos problemas socioambientais e contribuir para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida (BRASIL, 1999).

Essa perspectiva do Ensino de Ciências para o contexto amazônico viabiliza o alcance do objetivo dos PCNs de “valorizar a vida em sua diversidade e a preservação dos ambientes” (BRASIL, 1999, p. 86), pois se estará promovendo a conservação de inúmeras espécies da flora e da fauna amazônica ameaçadas de extinção.

Segundo as DCNEM (Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio) (BRASIL, 1998), a contextualização do ensino de ciências naturais é a forma pela qual o professor pode dar sentido ao conteúdo específico de sua área de atuação, tornando-a mais significativa para o aluno.

Em se tratando especificamente de aulas de campo para a aprendizagem de conteúdos de Botânica em espaços não formais, sabe-se que o trabalho de campo aliado à observação pode ser relevante para o ensino de Botânica, já que as plantas podem ser estudadas como um todo e em interação com o ambiente natural.

## **2.8 METODOLOGIA**

Aula de campo nos ambientes não formais em Presidente Figueiredo: Os alunos das disciplinas de Vegetais Superiores no total de (07), Fisiologia Vegetal no total de (07) e do Segundo Período no total de (06) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas participaram da aula de campo.

Uso do Roteiro de Campo: Com o intuito de construir uma rota onde os alunos sujeitos da pesquisa pudessem observar nos espaços não formais os elementos essenciais para processos de aprendizagem quanto ao tema abordado,

utilizou-se o roteiro de campo, demonstrando a importância dele nos processos de ensino, como forma de organizar as estratégias das aulas de campo, no alcance dos objetivos.

O roteiro foi desenvolvido com o objetivo de direcionar o aluno a ter a percepção quanto à importância da vegetação, identificando os principais *habitats* e suas variações de acordo com os ambientes e observar a dinâmica das relações entre vegetais e o meio em que se encontram. O roteiro, se seguido, garante a execução das ações pretendidas (Quadro 5).

A prática de campo deve ser feita a partir de um roteiro que contemple os objetivos a serem alcançados, direcionando os alunos quanto ao reconhecimento do tipo de local, relação das plantas com o espaço para que os mesmos saibam relacionar os conhecimentos teóricos de sala com os visualizados no lugar visitado.

Para o desenvolvimento de uma aula em ENFs, deve-se conhecer o local e seus componentes direcionando o aluno para a visualização das espécies que compõem o ambiente. Com ajuda do roteiro foi possível melhorar o acompanhamento da aula, nas ações desenvolvidas pelos alunos.

**Quadro 5** - Roteiro de campo para a realização das aulas campo

**Roteiro**

1. O espaço que você está visitando é:  
( ) formal ( ) não formal ( ) informal. Justifique e descreva o ambiente de forma sucinta.
2. Qual a relação das plantas neste espaço não formal para a construção do conhecimento da concepção ambiental?
3. Esquematize um local onde possam ser observados e citados a relação da vegetação para a manutenção do ecossistema. Ex: frutos no igarapé; briófitas nas margens dos rios.
4. Identifique no ambiente visitado as três mais importantes funções dos vegetais para a manutenção do ambiente.
5. Identifique e registre as ações antrópicas do homem no ambiente visitado
6. Este espaço é bastante visitado pela sociedade? ( ) sim ( ) não
7. Quais as ações que podem ser realizadas neste ambiente para garantir a sustentabilidade das espécies vegetais e o ecossistema
8. Qual o objetivo desse espaço na construção do conhecimento sobre botânica, morfologia e fisiologia vegetal?
9. De que forma esse ambiente pode contribuir para a conscientização ambiental?
10. Registrem as suas experiências neste ambiente por meio de fotos e observações escritas em relação aos recursos naturais em forma de: a) solo b) fauna c) flora d) água e) registrar por escrito no caderno de campo localização, data e características gerais dos materiais.

**Cont.**

12. Ressignifique um conceito em relação aos recursos naturais aproveitando o máximo de descrição espontânea, abordando a importância da preservação do(a) solo, flora e água para o ensino de botânica, morfologia e fisiologia vegetal
13. Comparar os conceitos construídos sobre espaço não formal elaborados por você com o conceito científico das literaturas
14. Verificação da aprendizagem:
  - a) Em sua opinião quais os ganhos observados quanto as questões de aprendizado para a ressignificação dos conceitos em relação a importância da preservação dos recursos naturais observados neste ambiente como forma de contribuir para a consciência ambiental?
  - b) Cite exemplos práticos que correlacionam os ensinamentos aprendidos em sala de aula sobre a importância da preservação da Amazônia com os adquiridos neste ambiente.

Fonte: Elaboração própria, 2015.

### **2.8.1 Registros realizados nos ambientes**

Os alunos durante a visita além de seguirem o roteiro realizaram o registro com fotos e desenhos dos ambientes e observaram em cada registro as seguintes situações:

1. Importância da vegetação.
2. Principais *habitats* e suas variações de acordo com os ambientes.
3. A dinâmica das relações entre vegetais.
4. Tipo de vegetação.
5. Ação antrópica nos locais visitados.
6. Em cada ambiente foi sugerido observar mudanças na densidade das espécies, características morfológicas, densidade da serapilheira, presença de epífitas, briófitas, pteridófitas e líquens.

### **2.8.2 Espaços não formais – visitados**

#### 2.8.2.1 Asframa

Balneário da Associação dos Servidores da SUFRAMA – ASFRAMA localizada na BR 174, km 98.

#### 2.8.2.2 Reserva Biológica da Campina e Campinarana do INPA

O presente estudo foi desenvolvido na Reserva Biológica da Campina/Campinarana, pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) apresentando uma área de 900 ha, localizada no km 44 da BR-174 (02°35` S e 60° 02`W).

#### 2.8.2.3 Cachoeira Santa Cláudia

Está localizada na porção norte do Estado do Amazonas, ao norte da cidade de Manaus, situada no município de Presidente Figueiredo, margem direita da BR-174, Km 107, em que corta o Igarapé do Veado. Possui um clima típico quente e úmido, com uma vasta vegetação secundária. A geomorfologia apresenta um relevo plano e homogêneo com cotas altimétricas 100m a 300m.

#### 2.8.2.4 Cachoeira das Orquídeas

O Parque Municipal das Orquídeas tem área estimada em 817 ha, compreendendo o seguinte perímetro. Tem início ao sul com o ramal do Cemitério seguindo uma linha de 3.100 da margem esquerda até o loteamento do Sr. Jasiel Nunes. Neste ponto toma o sentido Norte a distância por uma reta de 5.300m até encontrar os lotes da BR-174. Segue no sentido sudoeste atingindo.

### **2.8.3 Atividade de Verificação do Aprendizado – Socialização**

Ao final das atividades foi realizada uma socialização com os alunos por meio de discussão, confecção de cartazes, e apresentação em sala, como forma de avaliar as atividades e aspectos positivos quanto a prática realizada nos ENFs.

## **2.9 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **2.9.2 Relato dos alunos em relação aos ambientes visitados**

Nesta atividade de campo com os alunos do 2º, 6º (morfologia vegetal) e 8º (Fisiologia vegetal) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas informaram que a atividade campo nos espaços não formais promoveu motivação e permitiu

consolidar conhecimentos tratados em sala de aula que possuíam exemplos que não eram regionais.

O uso do roteiro (guia) (anexo 3) surge como proposta para o desenvolvimento da prática interligando conhecimento botânico com as questões ambientais. A compreensão do ambiente só pode ser realizada com o conhecimento sobre os componentes do ambiente e seu real papel para a natureza.

Para a respectiva aula, cada aluno pôde “descrever o ambiente de acordo com suas concepções”. Dentre as observações realizadas sobre os ambientes foram relatadas:

**Quadro 6** - Descrever o ambiente de acordo com suas concepções

<b>TURMAS</b>	<b>RESPOSTAS DOS DISCENTES</b>
MV	“Ambientes de floresta úmida, fechada, multifacetada”.
2º período	“Espaço fora de sala de aula, lugar natural.com bastante flora e solo diferente”.
FV	“Ambiente adequado para estudo fora de sala de aula”.
MV	“Ambientes que contêm plantas de vários portes “.
FV	“A presença de plantas nestes espaços contribui na construção da concepção ambiental”.
2º Período	“Há biodiversidade na região amazônica”.
MV	“Evidenciam a condição do clima”.
FV	“É possível observar as interações das plantas livre da ação antrópica”.
2º Período	“Florestas com árvores altas e médio porte, além de briófitas”.
FV	“Espaço para construir um conhecimento sobre morfologia vegetal e fisiologia para o registro de aprendizagem”.
MV	“Um lugar natural fora dos meios convencionais”.

**Fonte:** Roteiro (quadro 5, questão 14 a).

Percebeu-se que a partir do contato dos alunos com o meio ambiente nas aulas de campo, os mesmos puderam construir conceitos e confrontar os conhecimentos adquiridos em sala de aula com a experiência vivenciada o que proporcionou, também, a construção do espírito coletivo. Ao considerar o estudante como sendo o sujeito ativo da aquisição de seu conhecimento, pressupõe-se que deve partir dele a ação de dar um novo significado as coisas que estão ao seu redor, construir modelos e explicações para os fatos naturais.

Durante toda a atividade observou-se um grande interesse dos mesmos pela prática de campo principalmente diante da floresta com seus elementos ilustrativos

como solo, clima, as briófitas, pteridófitas, epífitas e árvores de pequenos e grandes portes.

Os estudantes demonstraram conhecer os componentes naturais como se observou no quadro 6. Eis algumas das afirmações: Quando abordado a questão: *“Qual a relação das plantas neste espaço não formal para a construção do conhecimento da concepção ambiental?”*.

**Quadro 7** - Qual a relação das plantas neste espaço não formal para a construção do conhecimento da concepção ambiental?

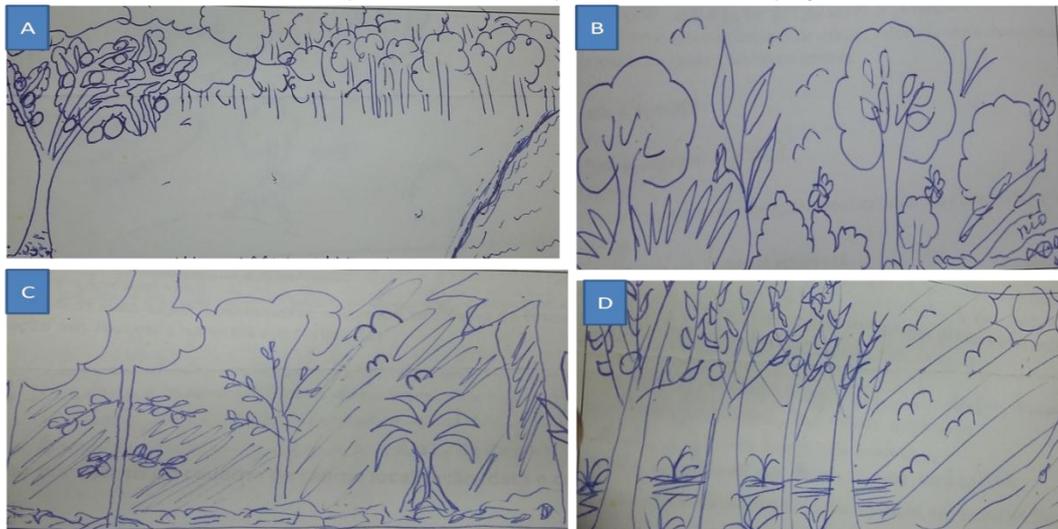
<b>TURMAS</b>	<b>RESPOSTAS DOS DISCENTES</b>
MV	“Devido à diversidade que elas têm na floresta, demonstram a biodiversidade da Amazônia”. (aluno 1)
MV	“É uma floresta que está fora do meio urbano, um lugar natural”. (aluno 3)
FV	“Mostra a condição do clima natural da Amazônia”. (aluno 5)
FV	“Neste local, é possível se observar características de interações das plantas com o ambiente preservado, livre da ação humana”. (aluno 2)
FV	“Justifica a importância de se preservar o meio ambiente para a manutenção da vida através das interações”. (aluno 4)
MV	“O ambiente preservado sem alterações provocadas pela ação do homem, conserva os padrões de temperaturas e, por conseguinte os padrões de clima”. (aluno 9)
FV	“mostra a diversidade de plantas da Amazônia”. (aluno 10)
MV	“mostra a importância das matas no controle do clima”. (aluno 11)
FV	“de relação positiva e ativa quanto à forma de absorção de água e interação com o solo”. (aluno 15)
MV	“Identificação de tipos de plantas, lugar rico para coletas de material para estudos”. (aluno 13)
FV	“O ambiente bem preservado pode fazer com que a relação fauna, flora e clima funcionem corretamente”. (aluno 19)
MV	“Podemos observar as plantas de diversos tipos, observei a borda das plantas”. (aluno 1)
2º Período	“A contextualização dos vegetais com o ambiente sendo utilizado em estudos e pesquisas”. (aluno 20)
FV	“Estudo científico para análise das mudanças”.. (aluno 8)
MV	“Há uma relação de tentativa de conservação do meio ambiente” (aluno 10)
MV	“O objetivo é ir além dos livros, é entrar em contato”. (aluno 2)
MV	“mostrar a condição do clima natural”. (aluno 7)

**Fonte:** Roteiro (questão 2).

Pelos relatos do (quadro 7) é possível perceber que os alunos conseguem identificar os elementos que compõe a floresta e a importância da manutenção da vegetação.

Os alunos demonstraram por meio de desenhos (Figura 18) que compreendem a importância da vegetação para a manutenção dos ecossistemas, bem como suas importantes funções para o equilíbrio do meio ambiente. De acordo com Ausubel (1978), o aprendizado de forma significativa somente acontece quando uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva.

**Figura 18** - Desenhos construídos pelos discentes após a visita aos espaços não formais. A, B, C, D,



**Fonte:** Licenciandos de Ciências Biológicas.

É perceptível que após a visita nos espaços não formais os licenciandos puderam demonstrar com mais frequência em seus desenhos a presença dos vegetais, pois as árvores ocupam um papel primordial em cada ilustração. Observou-se tipos variados de vegetais representativos dos locais visitados. Bédard (2013, p. 52) destaca:

[...] a árvore foi sempre uma parte integrante da história do homem. Sob diferentes nomes, nós a encontramos em todas as religiões “a árvore da vida”, “a árvore do conhecimento”, “a árvore do fruto proibido” etc.

A autora destaca ainda que “os ramos e as folhagens revelam a imaginação e a criatividade. A seiva que alimenta a árvore produz uma folhagem abundante. Se não houver seiva, tampouco haverá folhas, pois a imaginação fértil tem necessidade de seiva para alimentar o espírito” (Bédard (2013, p. 53), o que confirma a importância dos vegetais em várias concepções no ensino, porque as plantas para Esteves (2011) são as indicadoras da história da vida na Terra, conhecidas por meio do estudo da modificação de seus caracteres ao longo do tempo.

Ainda na aula de campo, os alunos foram incentivados a responder as questões: *“Identifique no ambiente visitado as três mais importantes funções dos vegetais para a manutenção do ambiente. E identifique e registre as ações antrópicas no ambiente visitado”*.

Percebeu-se que os alunos têm conhecimento das funções dos vegetais quando responderam que “a fotossíntese, a transpiração, a nutrição da floresta, preservação do solo, lideira e ciclagem de nutrientes” representavam as mais importantes funções dos vegetais. Sobre ações antrópicas todos declararam “que não havia manifestação de problemas que pudessem tornar o ambiente prejudicado”.

Diante da questão: *“Quais as ações que podem ser realizadas neste ambiente para garantir a sustentabilidade das espécies vegetais e o ecossistema. E de que forma esse ambiente pode contribuir para a conscientização ambiental?”*

Entre as respostas dos discentes foram citadas as seguintes afirmações conforme o quadro 8.

**Quadro 8** - Quais as ações que podem ser realizadas neste ambiente para garantir a sustentabilidade das espécies vegetais e o ecossistema. E de que forma esse ambiente pode contribuir para a conscientização ambiental?

Turmas	RESPOSTAS DOS DISCENTES
MV	“Os ganhos foram muito positivos”, pois quando o ambiente é alterado pelo homem gera efeitos irreparáveis, porque tudo que está em harmonia não pode ser alterado. (aluno 2)
MV	“O cenário da Amazônia influencia numa porcentagem nas mudanças climáticas e no mundo isso não é somente nosso”, (aluno 3)
MV	“Como tudo está interligado, constituindo um ecossistema a destruição de alguns desses elementos como (solo, flora, água, etc.) afeta profundamente o ambiente.” (aluno 5)
FV	“O aprendizado da morfologia, função e descrição dos vegetais garantem para nós o real significado e importância da preservação de todas as espécies para a manutenção ambiental, onde esse ecossistema preservado de ações antrópicas terá um sentido global.” (aluno 8)
”MV	“Desenvolver práticas de comportamento ambiental”. (aluno 9)
VF	“Diminuir processos de desmatamento como práticas de Educação ambiental” (aluno 15)

**Fonte:** Alunos das turmas de (MV) morfologia vegetal e de (FV) Fisiologia vegetal e 2º período

Este tipo de atividade promoveu uma mudança na forma de ver o conhecimento escolar e os elementos que compõem os ambientes naturais. Essas reflexões propõem a aprendizagem pelo questionamento de ideias já existentes nas

experiências vivenciadas pelos aprendizes e favorecem a renovação das interpretações antigas, possibilitando novos aprendizados (CARVALHO, 2008).

Os alunos demonstraram ter mais domínio sobre os estudos do meio ambiente em espaços não formais, a partir da Botânica, do que no capítulo 2, nos resultados do primeiro questionário, pois conseguiram perceber a ligação de tais conhecimentos, para a aquisição da concepção ambiental, tão destacada na atualidade e a importância de se dar ênfase desses assuntos nas ementas da disciplina e de outras afins, pois os discentes de hoje, público alvo desta pesquisa, serão os professores mediadores das novas maneiras de ver o ensino, providos de uma postura mais crítica e integradora de novas concepções ambientais, subsidiados por aulas que reflitam a realizada de regional e promovam melhores processos de aprendizagem.

### ***2.9.3 Identificação dos elementos da floresta dos ambientes que podem ser utilizados para o ensino identificados pelos discentes***

#### **2.9.3.1 Asframa**

Balneário da Associação dos Servidores da SUFRAMA – ASFRAMA localizada na BR 174, km 98. Fundada em 21/05/1979, é uma sociedade civil de direito privado, sem fins lucrativos, de duração indeterminada, com sede e foro na cidade de Manaus, na Av. Governador Danilo Areosa nº 100, Distrito Industrial. Tem como objetivo promover a interação e o bem-estar dos servidores da SUFRAMA, através de atividades sociais, artísticas, culturais, recreativas, desportivas e desenvolver outras atividades compatíveis com a natureza da Associação.

A ASFRAMA é caracterizada por uma formação arbustiva arbórea marcada por clareiras estabelecidas pela ação antrópica com a finalidade de desenvolver atividades de lazer. Em se tratando de um ambiente banhado por nascentes, estas áreas são ricas em vegetais classificados como criptógamas (órgãos reprodutivos não visíveis) por sua dependência por água.

Além disso, são frequentes as demais associações como líquens e fungos compondo a vegetação. A ASFRAMA é um local formado por um circuito de águas que formam corredeiras e alguns pontos apresentam quedas d'águas formando pequenas cachoeiras sendo utilizados como ponto de diversão para a sociedade. O Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia tem contado com a

disponibilidade do espaço para visitas a campo sempre que solicitado à secretaria da ASFRAMA. Trata-se de um ambiente ideal para se observar a colonização das briófitas, pteridófitas, angiospermas, líquens e fungos como mostram as figuras (19, 20 e 21).

**Figura 19** - Cachoeira principal da ASFRAMA cercada de vegetais superiores e com a predominância de briófitas, líquens, fungos e algas



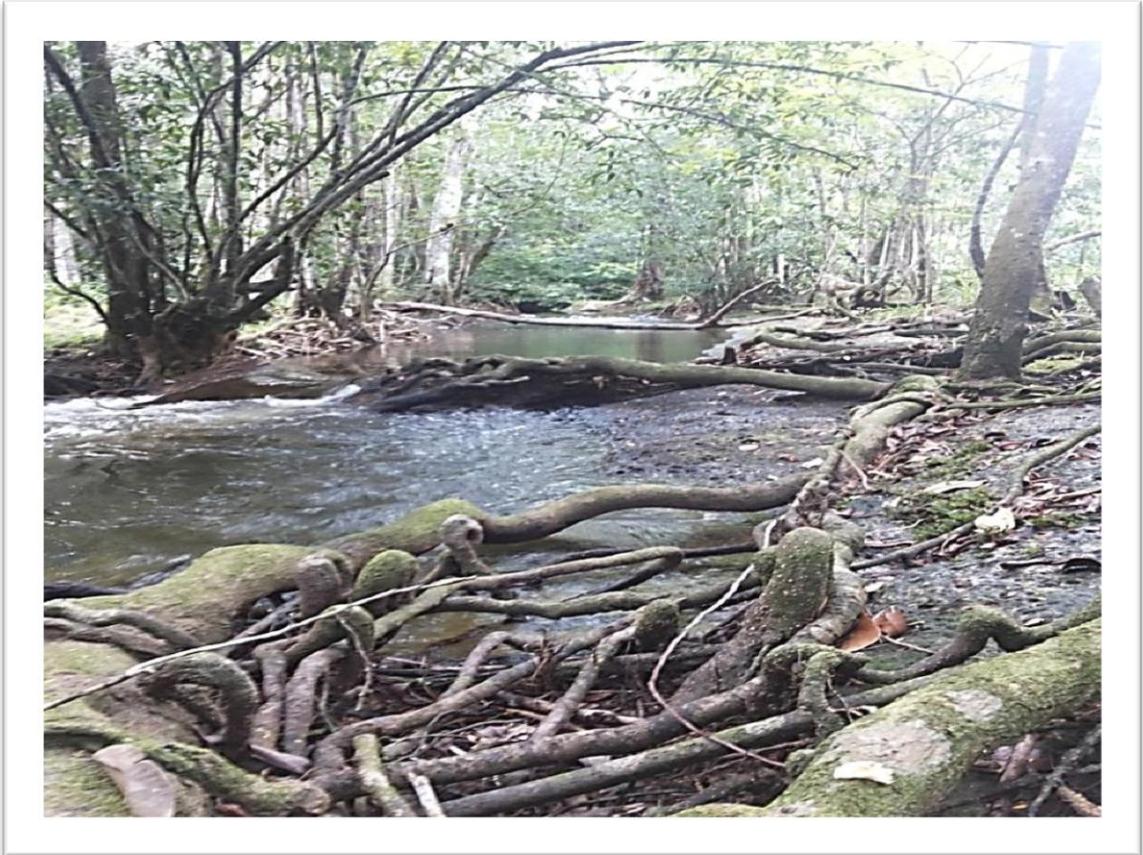
**Fonte:** Vilas Boas.

No espaço visitado da Cachoeira da Asframa, conforme a (figura 20), foi possível visualizar uma paisagem exuberante, onde os sujeitos da pesquisa puderam observar elementos peculiares de cada lugar. As raízes sobrepostas, a morfologia das folhas, tipos de vegetação e o igarapé com água de uma coloração escura completaram o cenário, livre de ações antrópicas.

Ao destacar o tópico – água – sem dúvida um tema importante para se discutir com os discentes em estudos como vida, saúde, meio ambiente, química e física, por exemplo, sem essa fragmentação do ensino, pois a água é o composto essencial para a vida, correspondendo a 70% da composição celular. Portanto, suas propriedades físicas e químicas são essenciais para a vida; a poluição pode levar a problemas de saúde imediatos ou futuros; os seres vivos não vivem sem

água; podendo citar uma série de correlações que podem contribuir para uma melhor contextualização da importância dos elementos que compõem a natureza.

**Figura 20** - Distribuição das raízes e vegetações às margens das águas



**Fonte:** Vilas Boas.

Conforme a (figura 21) é possível perceber a presença de briófitas no solo, evidenciando sua função no meio ambiente, como elemento fundamental para os ecossistemas. Sua função é indispensável para a natureza. Desse modo aproximando os alunos dos conhecimentos teóricos de forma prática.

Tal visualização possibilitou a aquisição de conhecimento científico para os alunos público alvo da pesquisa, e ressaltou a importância das aulas práticas na aquisição da aprendizagem significativa.

**Figura 21** - Distribuição dos tapetes de briófitas no solo próximo às árvores



**Fonte:** Vilas Boas.

Nesta região, as briófitas formam tapetes nas margens das cachoeiras (Figura 22 A); as pteridófitas (Figura 22 B) são encontradas no solo e como epífitas nas árvores de modo geral como mostra a (figura 22 C).

**Figura 22** - Distribuição das briófitas; B-Pteridófitas no solo da ASFRAMA e C- Líquens no caule das árvores



**Fonte:** Vilas Boas.

É visível o potencial em riquezas naturais distribuídas pelas áreas visitadas. Pode-se observar a interação existente entre seres e o processo de reciclagem de nutrientes com a ação dos decompositores como fungos e os vegetais como observado na (figura 23).

**Figura 23** - Fungos associados aos troncos das árvores



**Fonte:** Vilas Boas.

### 2.9.3.2 Reserva Biológica de Campina/Campinarana

#### 2.9.3.2.1 Área de Campina

A reserva trata de um ambiente rico em biodiversidade, uma espécie de laboratório vivo, em plena floresta, caracterizando um espaço de aprendizagem que desperta para várias abordagens no ensino.

A Reserva Biológica da Campina, localizada no INPA, km 44 da BR-174, com tipo de formação vegetal arbustiva-arbórea-graminóide, diferente das imponentes florestas amazônicas, é caracterizada por solos arenosos da classe Espodossolo Cárbico Hidromórfico (ELIAS; AMARAL; ARAÚJO, 2007), com alta condutividade hidráulica do solo e alta infiltração da água no solo, conforme se pode ver na (Figura 24 e 25).

**Figura 24** - Entrada da reserva biológica de campina e Campinarana



**Fonte:** Vilas Boas.

**Figura 25** - Área da reserva biológica de campina



**Fonte:** Vilas Boas.

#### 2.9.3.2.2 Campinarana

A Campinarana tem como características árvores de até 20 m de altura, grande quantidade de serrapilheira, poucas árvores com diâmetros maiores que 30 cm para melhor aproveitamento de água e nutrientes. Apresenta também o húmus verdadeiro que é a matéria orgânica resultante da decomposição. (Figura 26 e 27).

Conforme Anderson, Prance e Albuquerque (1975) a Campinarana é caracterizada por apresentar uma formação vegetal mais contínua que a campina, com reduzida entrada de radiação solar, com estratificação complexa, sendo uma variação de floresta densa, estrato herbáceo quase ausente, árvores com altura máxima de 20 m, tortuosas, com lianas, epífitas (bromélias e orquídeas) e grande espessura do caule, tendo menor taxa de decomposição da serrapilheira do que a campina, com formação de húmus verdadeiro devido a grande produção de serrapilheira.

**Figura 26** - Área da reserva biológica de Campinarana



Fonte: Vilas Boas.

**Figura 27** - Húmus no solo formando camadas. B: Serrapilheiras em processo de decomposição pelos fungos no solo de Campinarana



Fonte: Vilas Boas.

### 2.9.3.2.3 Região Intermediária

Entre Campina e Campinarana tem-se uma região intermediária marcada por árvores com epífitas e outras associações como líquens, briófitas, fungos e húmus (Figuras 28 e 29). Nestes ambientes se pode observar as mudanças nas morfologias da vegetação e as interações e a participação dos vegetais na ciclagem dos nutrientes.

**Figura 28** - Região intermediária marcada por árvores com epífitas e outras associações



Fonte: Vilas Boas.

**Figura 29** - A. Bromélias dispostas nos solos. B. Orquídea nos troncos de árvores



Fonte: Vilas Boas.

Nos espaços visitados de campina é possível encontrar árvores de grandes portes e diâmetros variados o que possibilita o menor acúmulo de liteira, e uma maior incidência de luz solar.

#### 2.9.3.2.4 Cachoeira da Santa Cláudia

A vegetação predominante na região onde a área está inserida se subdivide em três tipos, sendo eles:

- Floresta densa tropical
- Floresta aberta tropical
- Formação Pioneira

O potencial em diversidade natural é visualizado desde a entrada da cachoeira, no percurso das trilhas, até chegar à mesma. O ambiente conta com árvores de pequenos e grandes portes. Os caules dão vazão a líquens, epífitas, (orquídeas e bromélias) pteridófitas e briófitas. É possível visualizar grande variedade de vegetais ao longo do caminho (figuras 30 a 36).

Os fungos são observados na decomposição de matérias orgânicas, fator essencial para originar nutrientes para os seres vivos. Nessa paisagem foram encontrados organismos por associações, possibilitando aos olhares dos licenciandos, a compreensão da importância dessa e de outras interações para o equilíbrio natural do meio ambiente.

O espaço visitado conta com um potencial de água muito grande que jorra da cachoeira, evidenciando sua interação com o solo, ar, plantas e a floresta de modo geral.

**Figura 30 -** Entrada da Cachoeira Santa Cláudia



**Fonte:** Vilas Boas.

**Figura 31 -** Vegetação diversificada com característica de vegetação secundária nas trilhas



**Fonte:** Vilas Boas.

**Figura 32** - Presença de colônias de briófitas



**Fonte:** Vilas Boas.

**Figura 33** - Presença de colônias de pteridófitas



**Fonte:** Vilas Boas.

**Figura 34** - Árvores de grande porte colonizadas por briófitas



**Fonte:** Vilas Boas.

**Figura 35** - Presença de colônias de selagináceas



**Fonte:** Vilas Boas.

**Figura 36** - Cachoeira e vegetação presente



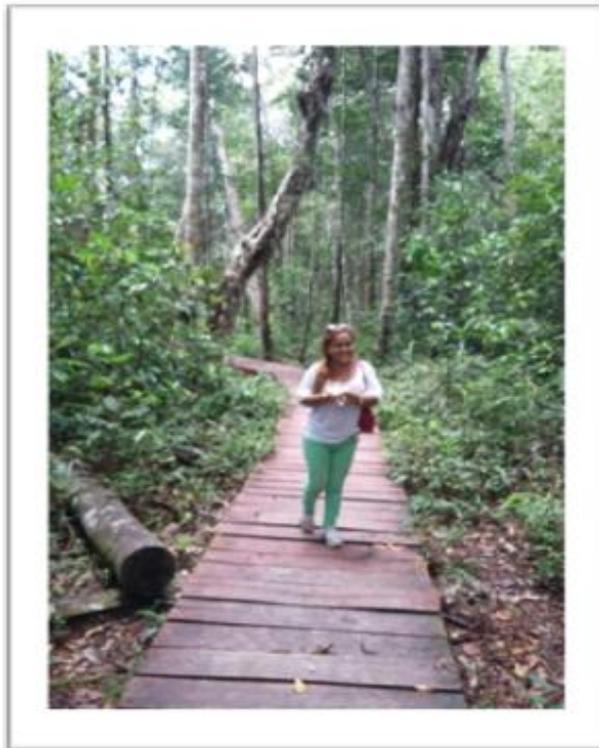
**Fonte:** Vilas Boas.

#### 2.9.3.2.5 Parque Municipal Cachoeira das Orquídeas

O Parque Municipal das Orquídeas é formado por uma vegetação de floresta primária e secundária sendo composto de corredeiras. Nestes ambientes é possível observar árvores de portes variados e vegetação com diversos *habitats* compondo a floresta e bordas. (Figura 37 a 44).

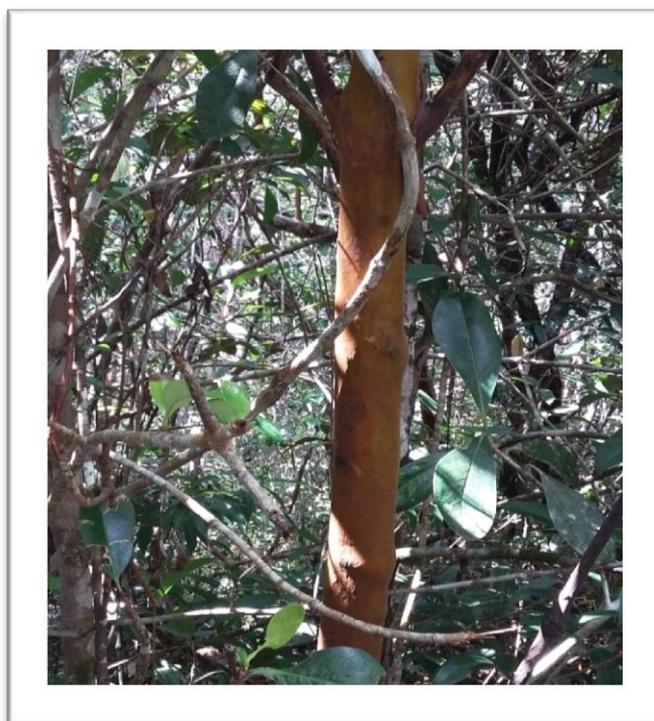
O parque municipal é uma reserva constituída de uma sequência de trilhas na qual permite visualização de espécies de vários tipos de *habitat* com a presença de briófitas, pteridófitas e angiospermas. Foram encontradas epífitas em forma de aráceas, orquídeas, dentre outras espécies. É frequente a presença de cogumelos orelha-de-pau nos troncos das árvores e na liteira suas bordas.

**Figura 37** - Trilha de entrada na cachoeira das orquídeas



**Fonte:** Vilas Boas.

**Figura 38** - Pau-doce (*Hovenia dulcis*) presente no ambiente



**Fonte:** Vilas Boas.

**Figura 39** - Epífita sobre tronco de árvore



**Fonte:** Vilas Boas.

**Figura 40** - Vegetação geral da floresta



**Fonte:** Vilas Boas.

**Figura 41** - Vegetação da floresta secundária



Fonte: Vilas Boas.

**Figura 42** - Cogumelos orelha-de-pau (fungos) atuando na decomposição



Fonte: Vilas Boas.

**Figura 43** - Exemplos de pteridófitas sobre os troncos



**Fonte:** Vilas Boas.

**Figura 44** - Fluxos de Água em abundância da Cachoeira das Orquídeas



**Fonte:** Vilas Boas.

## **2.10 OBSERVAÇÃO NOS AMBIENTES VISITADOS DE UMA SÉRIE DE REPRESENTANTES VEGETAIS QUE CONTRIBUEM PARA A MANUTENÇÃO DO MEIO AMBIENTE**

### **2.10.1 Vegetação**

Durante a visita aos diferentes ambientes foi possível observar a distribuição de várias espécies de árvores, arbustos, ervas briófitas e pteridófitas. A flora que compõe os ambientes participa dos processos fotossintéticos. Conforme Dias (2006) a fotossíntese é a reação química mais importante do planeta. É por meio desse fenômeno que os vegetais produzem seu próprio alimento, necessário para o crescimento e a reprodução.

Utilizando a luz solar como fonte de energia a grande maioria dos seres vivos, incluindo os humanos, depende direta ou indiretamente da fotossíntese como fonte de alimento para a manutenção da biodiversidade. Conforme Barbieri (2010), a importância da biodiversidade está na relação direta da influência que exerce no Planeta, como: regular o clima; proteger e manter os solos; fazer a fotossíntese, disponibilizando o oxigênio necessário à respiração e a matéria básica para os alimentos, roupas e medicamentos.

### **2.10.2 Briófitas e Pteridófitas**

Nos ambientes com umidade a distribuição destes grupos se faz iminente. A presença se faz devido sua dependência em relação a água. As briófitas formam um grupo ancestral das plantas terrestres, que possivelmente se originaram no período Devoniano Inferior, cerca de 400 milhões de anos atrás (GRADSTEIN; CHURCHILL; SALAZAR-ALLEN, 2001). Estas plantas podem se estabelecer no solo, troncos, ramos e folhas de árvores vivas, madeira em decomposição, húmus, carcaça de animais (BATES, 2008), muros, rochedos, areia e cupinzeiros (LISBOA, 1984).

Observou-se que os sujeitos da pesquisa puderam ter contato com esses vegetais, constatando de perto suas funções, características e importância. As briófitas exercem um papel importante no meio ambiente, pois evitam erosões e mantêm a umidade do solo.

O papel ecológico desempenhado pelas briófitas é fundamental na maioria dos ecossistemas. Nos ambientes de florestas tropicais, as briófitas contribuem fortemente para o equilíbrio e estabilidade do solo, colonizam rochas e solos

desprotegidos, colabora para reciclagem de nutrientes, produção de biomassa e fixação de carbono (HALLINGBÄCK; HODGETTS, 2000; GLIME, 2007).

De igual importância se destacam as pteridófitas que são os primeiros vegetais que apresentaram vasos de condução (traqueófitas) e são utilizadas para designar plantas com raiz, caule e folhas (cormófitos), vasculares, com xilema e floema, sem flores e sementes (criptógamos), que se reproduzem por alternância de gerações. (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

## **2.11 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante das informações adquiridas pelo diagnóstico no capítulo 1, ampliou-se o conhecimento da flora regional para a formação de uma consciência ambiental permitindo a verificação de como o público-alvo da pesquisa percebe as relações entre botânica e meio ambiente, visto no capítulo 2.

As discussões sobre a temática da pesquisa ressaltaram a importância do uso de espaços não formais. O meio ambiente tem sido foco de várias discussões, principalmente pelas alterações e consequências causadas por ações antrópicas. Uma das alternativas de compreensão da importância do meio ambiente ecologicamente conservado, se faz pelo papel da escola como propulsora de conscientização e visão crítica na busca de renovação dos conhecimentos, a partir de estudos mais criteriosos relacionados com esse assunto.

Os conhecimentos botânicos podem favorecer a compreensão das questões ambientais, por se tratar de uma disciplina de muita abrangência. No entanto, é necessário que o educador ressignifique suas ações no ensino, para que suas aulas estejam agregadas às questões sociais, econômicas, políticas e tecnológicas.

Todavia, a construção do conhecimento de botânica continua sendo feita de maneira estanque, com reproduções de aulas cansativas e monótonas, onde o aluno é mais espectador do que participante, sem muitas vezes compreender e associar a importância de tais conhecimentos para a formação de uma concepção ambiental plena. Necessita-se que os alunos percebam que sem os conhecimentos botânicos é mais difícil conviver num mundo marcado por alterações ambientais críticas.

Os educadores devem adotar formas diferenciadas de aprendizagem, favorecendo experiências com o estudo das plantas que contribuam para uma formação consciente e coletiva nesse contexto.

Percebeu-se que o estudo da importância plantas nessa abordagem, contempla desde o resgate de carbono da atmosfera, alterações climáticas e proteção dos rios e nascentes, deve servir de justificativa para a recuperação da motivação para o estudo dos vegetais e para a diminuição do distanciamento entre o homem e o ambiente natural.

Constatou-se que o uso dos espaços não formais deu ênfase às questões ambientais, envolveu e dinamizou processos de aprendizagem, visualizando as inter-relações das plantas e os ciclos de manutenção de vida no planeta. A difusão de conhecimento regional só é viável com o desenvolvimento de prática de campo, como exemplo, nos espaços não formais, onde os alunos conseguem ter uma compreensão direta de todos os elementos essenciais para a manutenção dos ecossistemas e de sua importância para o ambiente, como forma de ressaltar, valorizar e garantir até mesmo a sustentabilidade das riquezas naturais da região Amazônica.

Com estudos botânicos em espaços não formais, os alunos apresentaram melhor desempenho de aprendizagem em relação ao meio ambiente e botânica, a inter-relação dos seres vivos por meio dos ecossistemas encontrados.

Na prática, é possível o aluno ter contato direto com os estudos sobre meio ambiente e a relação dos seres vivos com este. Demonstraram mais interesse pelos conceitos botânicos vistos em sala de aula e despertaram para a temática ambiental com uma postura mais crítica e espírito coletivo na busca científica dos conhecimentos da flora amazônica pelo viés da Botânica, na compreensão do contato com vegetais, liteiras, solos, microrganismos, dentre outros fatores pelos quais o ambiente depende. Isto permitiu ampliar e perceber cada vez mais as relações entre o meio ambiente e a botânica, consolidando que a percepção destes sobre o assunto abordado atendeu os objetivos propostos.

Assim, é necessário buscar o investimento no conhecimento científico e, conseqüentemente, no conhecimento da botânica, para que se possa lidar com as alterações ambientais visíveis, controlando seus impactos atuais e prevenindo problemas futuros.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, J. S. **Bio(sócio)diversidade e empreendedorismo ambiental na Amazônia**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Fundamentos da Biologia Moderna**. Volume único. São Paulo, Ed. Moderna, 2005.

ANDERSON, A.B.; PRANCE, G.T.; ALBUQUERQUE, B.W.P. **Estudos sobre a vegetação das campinas amazônicas** – a vegetação lenhosa da campina da Reserva Biológica INPA-SUFRAMA (Manaus-Caracaraí, Km 62). Acta Amazonia, vol. 5, n. 3, p. 225-226, 1975.

ARAÚJO, J. N.; SILVA, M. F. V. **Floresta amazônica: espaço não-formal potencial para aprender botânica**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 11, EDUCERE, 2013.

AUSUBEL, D. P. **Psicologia Educacional**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Interamericano, 1978. 625p.

BARBIERI, Edison, **Biodiversidade: A Variedade de vida no Planeta Terra** Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento do Litoral Sul (Cananéia), do Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio do Pescado Marinho Instituto de Pesca, APTA (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios), Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, abril 2010.

BATES, J. W. **Mineral nutrition, substratum ecology, and pollution**. In: SHAW, A. J. & GOFFINET, B. (eds) Bryophyte Biology. Cambridge: University Cambridge Press, 2008. p. 299-356.

BERNAL, John D. **Historia social de la ciência**. 7. ed. v. 1. Barcelona: Península, 1997. 540p.

BÉDARD, Nicole; **Como interpretar os desenhos das crianças**. São Paulo: Editora Isis, 2013.

BORRÁS, M.R.L. **Plantas da Amazônia: Medicinais ou mágica? – Plantas comercializadas no mercado Adolpho Lisboa**. Manaus: Editora Valer, 2003. 322p.

BOSABALIDIS, A. M.; KOFIDIS, G. **Comparative effects of drought stress on leaf anatomy of two olive cultivars**. Plant Science, Clare, v. 163, n. 2, p. 375-379, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Parecer CEB n. 15/98. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, DF: MEC/CNE, 02 de junho de 1998.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

CARVALHO, I.C.M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

CAVALLIER-SMITH, T. A revised six-kingdom system of life. **Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society**, 73, 203-266, 1998.

- CLEMENT, C. R.; HIGUCHI, N. **A Floresta Amazônica e o Futuro do Brasil**. Ambiente Brasil. 2014. Disponível em: <014.  
<http://ambientes.ambientebrasil.com.br/Amazônia/artigos>>. Acesso em: 02 jan. 2015.
- CUNHA, A. M. O. Ensino de Ecologia em espaços não formais. In: III CLAE e IXCEB, 10 a 17 de setembro de 2009. **Anais...** São Lourenço, MG.
- DIAS, Filho, Moacyr Bernardino. **A Fotossíntese e o Aquecimento Global**. Manaus: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.
- ELIAS, D. C. N.; AMARAL, L. H.; ARAÚJO, M. S. T. Criação de um espaço de aprendizagem significativa no plenário do parque Ibirapuera. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 7, n. 1, 2007.
- ESTEVES, L. M. **Meio ambiente & botânica**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2011.
- FAVARETTO, J.A. **Biologia**: Coleção Base. São Paulo: Moderna, 2005.
- FEARNSIDE, P., M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. **Megadiversidade**, vol. 1, n. 1, p. 113-123, 2005.
- FOGAÇA, R.; TUTIDA, D. **Como funciona a fotossíntese**. 2007. Disponível em: <  
<http://ciencia.hsw.uol.com.br/fotossintese.htm>>. Acesso em: 01 jun. 2014.
- GLIME, J. M. **Economican dethnicuse sofby ophytes**. In: Flora of North America Editorial committee. (eds). Flora of North America North of Mexico. Vol. 27. Bryophyta, part1. Oxford Universit Press, New York. 14-41. 2007.
- GRADSTEIN, S. R.; CHURCHILL, S. P.; SALAZAR-ALLEN, N. **Guideto the Bryophytes of Tropical America. Memoirs of the New York Botanical Garden**. New York, v. 86, p. 577, 2001.
- GREGÓRIO, M. A. Aprendizagem de física básica através de projetos: AFBAP. In: ABIB, M. L. S.; BORGES, A. S.; SOUSA, G. G.; OLIVEIRA, M. P. (Orgs.). Atas do VII ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA. Santa Catarina: **Anais...** SBF, 2000. p. 071-46. CD-ROM.
- GARCIA, E. **Zona Franca de Manaus**: história, conquistas e desafios. Manaus: Norma Editora, 2004.
- GOUVEA, G.; LEAL, M. C. Uma visão comparada do ensino em ciência, tecnologia e sociedade na escola e em um museu de ciências. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, vol. 7, n. 1, p. 67-84, 2001.
- HALLINGBÄCK, T.; HODGETTS, N. (Org.) **Mosses, Liver worts and Hornworts: Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes**. Oxford: Switzerland and Cambridge, 2000. p. 6-38.

LISBOA, R. C. L. **Avaliação da Brioflora de uma área de Floresta de Terra Firme**. I. Musci. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, v. 1, n. 1/2, p. 23-35, 1984.

LOPES, S.G.B.C. **Bio**: Volume único. 11. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2000.

LUIZÃO, F. J. Ciclos de nutrientes na Amazônia: respostas às mudanças ambientais e climáticas. **Cienc. Cult. [online]**, vol. 59, n. 3, p. 31-36, 2007.

MARGULIS, S. **Meio Ambiente**: aspectos técnicos e econômicos. Rio de Janeiro, IPEA: Brasília, IPEA/PNUD, 1990.

MARSCHNER H. **Mineral Nutrition of Higher Plants**. San Diego: Academic Press.1995

MOREIRA, A. L. O. R.; SOARES, J. J. **Prática docente e concepção de floresta**: qual é a sua relação para um trabalho de educação ambiental? Universidade Estadual de Maringá (PR-Brasil); Universidade Federal de São Carlos. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, Anais... São Paulo, 2005.

PENA, R. A. **A Floresta Amazônica é a maior floresta tropical do mundo, ocupando quase a metade do território brasileiro**. 2014. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/brasil/floresta-amazonica.htm>. Acesso em: 01 jan. 2015.

RAVEN, P.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

ROCHA, S. C. B. da. **A escola e os espaços não-formais**: possibilidades para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. 2008. 174 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia)- Universidade Estadual do Amazonas, Escola Normal Superior, Manaus, 2008.

ROCHA, Sônia Cláudia Barroso da; FACHÍN-TERÁN, Augusto. O uso de espaços não formais como estratégia para o ensino de ciências. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências na Amazônia)- Universidade Estadual do Amazonas, Escola Normal Superior, Manaus, 2010.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências – Um estudo com alunos do Ensino Fundamental. **Revista Ciência e Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SILVA, P.G.P. **O ensino da botânica no nível fundamental**: um enfoque nos procedimentos metodológicos. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2008.

SCHOFIELD, 1985.**Introduction a Briology**. Macmillam. Publ. Co, New York

TOMITA, L.M.S. **Ensino de Geografia**: aprendizagem significativa por meio de mapas conceituais. São Paulo: USP, 2009. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2009.

### **CAPÍTULO III- APRESENTAÇÃO, ORGANIZAÇÃO DO GUIA E APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO AOS ALUNOS, COMO FORMA DE AVALIAR O RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA E MEIO AMBIENTE**

#### **RESUMO**

Esta pesquisa foi realizada no Município de Presidente Figueiredo/AM nos espaços não formais representados por três cachoeiras, que subsidiaram a confecção de um recurso didático e evidenciaram possibilidades para uma educação direcionada à formação de sujeitos transformadores e críticos no alcance de uma postura contextualizada e interdisciplinar nos estudos do meio ambiente. O ensino de Botânica se apresenta como uma ferramenta para a compreensão de estudos ambientais. As exigências quanto às habilidades para o século XXI, destacam a importância dos avanços tecnológicos na composição de estratégias facilitadora e inclusiva nos processos de ensino. Na maioria das escolas, práticas pedagógicas dissociadas com a vivência do aluno ainda estão presente no dia a dia da sala de aula, o que evidencia a necessidade de o professor criar alternativas que dinamizem as aulas para que aconteça o efetivo processo de aprendizagem. Desta forma, este estudo, objetivou construir um Guia Pedagógico como recurso didático alternativo para o ensino de Botânica, considerando as etapas iniciais do trabalho, em que foram avaliados os conhecimentos prévios dos alunos e verificados como o professor de botânica desenvolvia as atividades nos espaços não formais amazônicos. Os alunos registraram por meio de imagens as riquezas naturais na forma de flora e pontuaram em suas anotações os aspectos relevantes sobre a importância dos vegetais encontrados para os ecossistemas. Toda atividade da aula prática foi norteada por um roteiro, que foi disponibilizado aos alunos com as atividades a serem executadas na aula de campo para posterior discussão em sala de aula.

**Palavras-chave:** Botânica. Recurso didático. Espaço não formal.

## **GUIDE TO BOTANY LESSONS: BUILDING ENVIRONMENTAL DESIGN PERSPECTIVE I N FOREST ENVIRONMENTS IN PRESIDENT FIGUEIREDO - AM**

### **ABSTRACT**

This research was conducted in the municipality of Presidente Figueiredo/AM in non formal spaces represented by three waterfalls, which supported the preparation of a teaching resource which showed possibilities for an education directed to the formation of subject transformers and critical in achieving a contextual and interdisciplinary approach in environmental studies. The teaching of Botany presents itself as a tool for understanding environmental studies. The requirements as to the skills for the twenty-first century, highlights the importance of technological advances in the composition of facilitator and inclusive strategies in teaching processes. Most of the schools teaching practices disassociated with the experience of the student are still present in the daily life of the classroom, which highlights the need for the teacher to create alternatives that streamline the classes so happens the effective learning process. Thus, this study aimed to build a Teaching Guide as an alternative teaching resources for the teaching of Botany, considering the initial stages of work, which evaluated the students' prior knowledge and verified as professor of botany developing activities in areas not Formal Amazon. Students registered through images the natural wealth in the form of flora and scored in his notes relevant aspects about the importance of vegetables found to ecosystems. All the practical class activity was guided by a script, which was made available to students with the activities to be performed in the field class for further discussion in the classroom.

**Keywords:** Botany. Teaching resource. Non-formal space.

### 3 INTRODUÇÃO

O município de Presidente Figueiredo situado no Km 107, da BR-174 dispõe de riquezas naturais exuberantes, com flora, fauna, grutas, cachoeiras e corredeiras, o que pode funcionar como um laboratório vivo para estudos ambientais. Pelo potencial florístico existente e a diversidade de ecossistema, possibilitou a execução de uma visita ao município, com alunos em formação em Licenciatura em Ciências Biológicas, com intuito de dinamizar os procedimentos de ensino e facilitar a construção de um Guia Didático, a partir das imagens coletadas nos ambientes naturais do município na forma de livro digital e na forma de material impresso (livro).

O referido recurso serviu como um meio facilitador da compreensão dos conhecimentos ambientais, como forma de divulgar alternativas práticas, auxiliando a construção de uma nova atitude em relação ao meio ambiente.

Diante da realidade educacional na qual se convive, observou-se a necessidade de se construir um recurso didático facilitador de aprendizagem em forma de um guia pedagógico com auxílio de roteiro didático para o ensino de Botânica, com enfoques à formação da concepção ambiental para alunos do Ensino médio e Licenciando de Ciências Biológicas, para que no manuseio desses recursos didáticos, estes possam conceber conceitos e reformulá-los a partir das paisagens da flora regional local, com explicações práticas e acessíveis como forma de aproximar os educandos dos espaços não formais, potencializando a aprendizagem significativa, dos conceitos estudados em sala revelados na prática de campo.

Faz-se necessário produzir e utilizar instrumentos didáticos que facilitem a interação aluno x docentes x meio ambiente, de maneira que todos os envolvidos se sintam inseridos nos processos de construção do conhecimento, a partir de metodologias que proporcionem uma educação ambiental crítica, que alcancem os objetivos propostos na mudança de comportamento e valores do ser humano frente às necessidades de conservação do ambiente, o que reflete a teoria educacional de Freire (2008), nos pressupostos da dialogicidade, da transformação do sujeito frente à tomada de consciência e da concepção problematizada à educação, na busca de uma formação humana e cidadã.

A construção do conhecimento por meio de um guia pedagógico contemplador das necessidades de aprendizagem numa aula de campo, não engessa o processo, mas o norteia e incentiva a todos os sujeitos envolvidos à

reflexão quanto aos objetivos de cada atividade e aos possíveis caminhos para o seu desenvolvimento e inteligibilidade no processo de formação de formadores e subsidiados de maneira dinâmica e atraente como uso desses recursos, como forma de adquirir uma concepção ambiental de maneira sustentável, responsável e cidadã.

Neste contexto, a pesquisa tem por objetivo construir um Guia Pedagógico como recurso didático alternativo para o ensino de Botânica, com auxílio do registro das experiências vivenciadas nos espaços não formais do município de Presidente Figueiredo pelos sujeitos da pesquisa, ou seja, os estudantes licenciandos de Ciências Biológicas e a pesquisadora que contribuiu para um guia didático de Botânica, que promove o conhecimento das riquezas que compõem a flora regional e que permite a compreensão de sua participação para a manutenção do ambiente.

### **3.1 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### ***3.1.1 A importância do uso de recursos didáticos para o ensino de botânica e meio ambiente***

A produção de recursos pedagógicos para o ensino de Botânica na aquisição de conhecimentos para o fortalecimento ambiental constitui-se um tema relevante no contexto escolar, seja em qualquer nível de escolaridade, pois o meio ambiente tem se mostrado uma temática de grandes discussões na mídia e pouco enfatizadas na escola. E o ensino de Botânica tem sido considerado uma importante estratégia para contribuir na solução dos graves problemas socioambientais vistos atualmente. Realidade porque no meio escolar, se depara com a falta de recursos educativos e pedagógicos que circunscrevam tema e metodologias sobre estudos botânicos numa formação ambiental.

De acordo com Pantoja et al. (2013) mesmo com os avanços tecnológicos, o ensino de Botânica, ainda persiste na maioria dos casos, restrito às aulas expositivas. Evidenciando a urgência de reorganização dos procedimentos de ensino para tornar a aprendizagem mais eficiente, facilitando a interpretação de temas e sua associação com a realidade. Assim, produção de guias informativos, cartilhas, jogos, painéis, entre outros recursos, sobre temáticas relacionadas ao meio ambiente, configuram-se importantes recursos de ensino para intervenções educativas práticas na vida diária dos alunos, fortalecendo a formação de cidadãos com uma percepção diferenciada do meio, com consciência da importância da

relação equilibrada entre ciência, natureza e o homem a fim de buscar soluções concretas frente aos grandes desafios ambientais.

Segundo Zabala (1998), as relações que se estabelecem entre os professores, alunos e os conteúdos de aprendizagem constituem a chave de todo o ensino e define os diferentes papéis dos professores e alunos.

### ***3.1.2 A urgência de se construir estratégias de conscientização ambiental***

A Lei 9.795/99 estabelece que a Educação Ambiental deva estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, respeitando suas diretrizes nacionais. O princípio citado no artigo 4º, inciso VII da Lei 9.795/99, valoriza a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais e nacionais, e o artigo 8º, incisos IV e V incentivam a busca de alternativas curriculares e metodológicas na capacitação da área ambiental e as iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo (BRASIL, 1999).

Nessa abordagem, a escola brasileira, inseriu em seu currículo os temas transversais (BRASIL, 1998), objetivando promover atitudes pedagógicas que contemplem suas complexidades e sua dinâmica, destacando a mesma importância das áreas convencionais. Os temas transversais tratam dos conteúdos de caráter social, que necessitam ser incluída no currículo do ensino, de diferentes níveis numa proposta transversal, não como uma área de conhecimento específica, mas como conteúdo a ser trabalhado no interior das várias áreas estabelecidas.

Assim, a Educação Ambiental se insere no sentido de transversalidade, não como objeto de estudo de uma única disciplina, ou disciplinas afins, mas, sobretudo, numa perspectiva inter e multidisciplinar, objetivando desenvolver o ser humano por meio de estratégias pedagógicas que instiguem sua participação, raciocínio e expressão, análises e sínteses, novo conhecimentos a partir de sua realidade, da sua vivência. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) destacam que:

A transversalidade promove uma compreensão abrangente dos diferentes objetos de conhecimento, bem como a percepção da implicação do sujeito de conhecimento na sua produção, superando a dicotomia entre ambos. Por essa mesma via, a transversalidade abre espaços para a inclusão de saberes extraescolares, possibilitando a referência a sistemas de significados construídos na realidade dos alunos (BRASIL, 1997).

Hansen (2013), afirma também que a temática ambiental não deve ser discutida e desenvolvida de uma mesma forma em todos os níveis do ensino formal, devendo considerar as características diferenciadas de cada fase, como os recursos didáticos e procedimentos pedagógicos comumente utilizados, a fim de constituir-se em um trabalho coerente e bem-sucedido.

Os docentes precisam compreender a necessidade de mudanças no ato de construir estratégias eficazes de aprendizagem, estabelecendo uma relação entre o que é ensinado em sala e a vivência do aluno. Na especificidade do ensino de Botânica, percebe-se um amplo campo de discussões sobre os vegetais e a importância de suas relações no ambiente. Contribuindo para estudos ambientais que possibilitem o entendimento científico das plantas como forma de valorizar os ecossistemas essenciais à vida na Terra.

De acordo com Esteves (2011), várias espécies de plantas funcionam como bioindicadores de alterações ambientais, atuando no monitoramento do buraco de ozônio através das respostas da radiação ultravioleta ou reagindo a determinados poluentes. (ESTEVES, 2011 p. 29).

Portanto, se os conhecimentos de sala de aula não estiverem interligados com outras áreas de estudos, levando em consideração a criação de novos recursos; as aulas dadas não alcançarão os objetivos propostos e se tornarão cansativas e sem sentido para o aluno. Sant'Anna (2004) destaca que a necessidade de utilização de recursos de ensino é inquestionável, pois facilitam à aprendizagem ampliando as possibilidades de compreensão, além de promover vivências e experiências no cotidiano dos alunos, o que se configura urgente à apropriação de recursos eficazes de aprendizagem.

A escola e o público atual (os estudantes) podem multiplicar conhecimentos por meio da interação da aprendizagem. Segundo Barbosa (2011) a ação docente tem que ter:

A consciência de que não é possível promover uma educação baseada ainda na transmissão de conteúdos e sem valorizar as experiências e conhecimentos dos estudantes, por isso, é preciso que o professor tome para si novas concepções de ensino e aprendizagem, além de conhecer e elaborar novas metodologias e recursos didáticos.

Inclui, ainda, pela dinamicidade os recursos audiovisuais ou visuais, que contribuem para fortalecer a autoestima e estimula a produção de um saber

pragmático-teórico, enriquecendo as competências e saberes centrais para suas vidas, Sant'Anna (2004).

Destaca-se aqui, o livro digital como importante ferramenta para aquisição de saberes e participação de forma dinâmica. O que reflete uma mudança significativa na informação pela ação das tecnologias digitais.

### **3.1.3 Livro como recurso didático: impresso e digital**

Araruna, Pinheiro e Carneiro (2012) destacam que foi um longo caminho percorrido para se chegar hoje no suporte informacional impresso conhecido como livro, sua criação está relacionada como o surgimento da escrita, a qual intenta registrar informações e tornar acessível às mesmas. Os primeiros suportes utilizados para a escrita foram tabuletas de argila ou de pedra, passando em seguida a ser utilizado o papiro. O papiro foi descoberto pelos Egípcios, onde era encontrado nas margens do rio Nilo; são folhas longas e fibrosas que sobrepostas e trabalhadas eram transformadas numa espécie de papel, ganhado a forma de um cilindro que era desenrolado conforme ia sendo lido, sendo fácil o seu transporte.

Os mesmos autores afirmam que ao longo dos anos os livros vêm passando por diversas mudanças até chegar à forma atual, desde seu surgimento a partir da escrita nas tabuletas de argila ou de pedra, nos papiros, pergaminhos, nos livros impressos por meio dos copistas e a inversão da imprensa, são inúmeras transformações ocorridas até o presente momento, como também a mais recente novidade que são os livros em formatos digitais, conhecidos também como os e-books, criados no início do século XXI, possibilita a leitura em qualquer computador.

Segundo Paulino (2009) O livro envolve um suporte de importância cultural única e está associado ao poder, devido ao saber que a ele é atribuído e ao valor simbólico que ele representa na sociedade do conhecimento. O seu uso, em sua forma tradicional, é recorrente, contudo, alguns acreditam que seu fim está próximo devido às transformações causadas pelo surgimento do livro eletrônico e à incorporação das novas tecnologias na sociedade.

Atualmente, se discute muito a respeito do livro impresso, porque a chamada revolução digital tem seus reflexos na vida das pessoas, causando uma modificação acentuada na velocidade da informação e do desenvolvimento tecnológico

acelerado. Tal aceleração tem causado efeitos profundos na sociedade em geral e principalmente na educação, no que refere ao livro didático.

De modo simples, se entende o livro como um artefato criado para registrar conhecimentos e compartilhá-los de geração em geração. Muitos autores citam que o livro era um meio para as civilizações perpetuarem suas descobertas, crenças e costumes, no entanto eles utilizavam o que tinham de recursos no momento, por isso transcreviam em pedras, em ceras e outros materiais que lhes eram próprios da época, conforme Machado (1994) define o livro como:

Todo e qualquer dispositivo através do qual uma civilização grava, fixa, memoriza para si e para a posteridade o conjunto de seus conhecimentos, de suas descobertas, de seus sistemas de crenças e os voos de sua imaginação (MACHADO 1994).

Conforme Paulino (2009), o surgimento da imprensa transformou a realidade das sociedades, antes totalmente oral, nos âmbitos sociais, culturais, políticos e religiosos. Após a criação da imprensa, os eclesiásticos temiam que ela estimulasse a população comum a estudar textos religiosos por conta própria em vez de acatar o que era dito pelas autoridades. O Índice Católico dos Livros Proibidos, criado depois do Concílio de Trento, foi uma tentativa de lidar com esse problema. Outra possibilidade era, naturalmente, a igreja adotar o novo meio na tentativa de usá-lo para seus próprios objetivos. O mesmo autor afirma que:

Todas essas soluções de problemas criaram outros problemas e provocaram grandes mudanças nos estilos de leitura, escrita e organização de informações. Os livros foram, então, perdendo seu *status* de obra de arte. A existência de livros impressos facilitou a tarefa de encontrar informações quando de posse do livro certo, apesar do acesso restrito a esses objetos pelas classes dominantes. (Paulino 2009)

Diante desse contexto Paulino (2009), ressalta ainda que:

Os livros impressos ficaram mais baratos, o que de certa forma tornou-os mais acessíveis. Acreditava-se que o impresso romperia a familiaridade entre o autor e o leitor. Entretanto, percebeu-se com o tempo que este rompimento não se confirmara. A relação autor leitor permaneceu com características semelhantes às do tempo do manuscrito. Houve, então, uma continuação da cultura do manuscrito para o impresso. O que posteriormente ocorreu como livro impresso e o livro eletrônico.

Segundo Freitas e Vilas Boas (2015), o livro é um dos recursos didáticos mais comuns no contexto escolar, seja como fonte de conteúdo básico, seja como fonte para alunos conhecerem novas culturas ou, simplesmente, para entretenimento. As autoras acrescentam que a visão mais tradicional que se têm do

livro é do livro dito “físico”, isto é, livro impresso que ocupa espaço físico nas mochilas dos alunos, prateleiras das bibliotecas, etc.

Com o surgimento e o aperfeiçoamento das tecnologias eletrônicas impuseram uma profunda modificação na apresentação ou forma de uma série de coisas tradicionalmente palpáveis ou materiais e possibilitou o surgimento de uma nova geração de livros, os chamados livros digitais (*e-books*) que integram textos, imagens e sons e são lidos em *tablets*, computadores, celulares e em dispositivos criados especificamente para este fim (FREITAS; VILAS BOAS, 2015).

Com o surgimento de novas tecnologias e o advento da internet o acesso às informações ganhou também mais velocidade, porque essas informações chegam de forma instantânea nos meios de comunicação. E não seria diferente com os conteúdos dos livros impressos, que nesse novo formato de “sociedade tecnológica” também ganham um novo formato.

Conforme Freitas e Vilas Boas (2015), com o contínuo aprimoramento das tecnologias e ampliação de seu acesso pela sociedade, o livro ganha outro formato, passado do papel para a tela. Surge então, o livro digital (também chamado: e-book, e-livro, livro digital, ou mesmo e-edição). Conforme Gardiner (2010) é uma publicação em forma de livro em formato digital, que consiste em texto, imagens, ou ambos, de fácil leitura em computadores ou outros dispositivos eletrônicos. Embora, às vezes definidos como "uma versão eletrônica de um livro impresso", porém, existem muitos livros digitais sem qualquer equivalente impresso.

Além de imagens e textos, os livros digitais, proporcionam ao leitor a visualização de vídeos, com sons e que, com um simples toque na tela o leitor poderá abrir uma reportagem que ressalta o conteúdo abordado. Quando estas possibilidades permitem que o leitor interaja com o mesmo, definindo por qual caminho deseja seguir, adotando-se assim o *livro interativo digital*. (FREITAS; VILAS BOAS, 2015).

De acordo com Barcelos e Lopes (2012) o uso das tecnologias voltadas para o ensino não pode ser deixado de lado, uma vez que pode auxiliar o processo ensino-aprendizagem, possibilitando acesso às informações mais facilmente, além de tornar o ensino mais atrativo, utilizando-se de ferramentas para potencializar este processo, enriquecendo o aprendizado e o tornando mais diversificado e prazeroso. Uma aplicação do uso tecnológico voltado para o ensino é o emprego de recursos didáticos digitais, tais como os livros eletrônicos, dos quais apresentam

possibilidades reais no ensino sendo considerados na atualidade uma ferramenta fundamental para incentivar os alunos nos processos de autoria.

### **3.1.4 Importância das tecnologias para o ensino**

Atualmente, percebe-se a importância das tecnologias em todas as áreas da sociedade. As mesmas surgem para melhorar as atividades profissionais e atender as necessidades de cada setor, não mais com a subordinação homem-máquina, porém, embasadas em outros parâmetros, não de dependência, mas de contextos e aplicações diferenciados no atendimento das muitas finalidades humanas. De acordo com Pacheco (2012) o avanço tecnológico, marcado pela celeridade, tem tornado obsoletas as chamadas competências, provocando mudanças constantes nos profissionais e, principalmente, com a educação essa temática não poderia ser diferente.

As tecnologias estão presentes no cotidiano da escola e na vida extraescolar do discente, contribuindo para a melhora do processo de ensino-aprendizagem, para a busca da urgência na capacitação dos profissionais da Educação no sentido de lidar com os diversos meios tecnológicos e proporciona novas formas de ensinar e aprender para o alcance da autonomia no processo educativo.

De acordo com Kenski (2010), as diversas possibilidades de acesso às tecnologias proporcionaram novas formas de viver, de trabalhar e de se organizar na sociedade.

Nesse sentido Ribas (2008, p. 1), acrescenta:

O professor deve ser alguém criativo, competente e comprometido com o advento das novas tecnologias, interagindo em meio à sociedade do conhecimento, repensando a educação e buscando os fundamentos para o uso dessas novas tecnologias, que causam grande impacto na educação e determinam uma nova cultura e novos valores na sociedade.

De acordo com Graça (2007), a utilização da tecnologia na educação propõe uma nova forma de atuação dos professores, não se limitando apenas a uma simples utilização tecnológica, mas sim a uma nova forma de ensinar-aprender, deixando o professor de ser um transmissor do conhecimento e passando a ser um facilitador desse conhecimento, por meio de aulas diferentes, dinâmicas, que atendam a essa nova geração tecnológica, na qual se está vivendo. Assim, o acesso às tecnologias exige “[...] novos hábitos, uma nova gestão do conhecimento, na

forma de conceber, armazenar e transmitir o saber, dando origem, assim, a novas formas de simbolização e representação do conhecimento” (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2011, p. 23).

Com os avanços tecnológicos, urge o desafio da mudança no trabalho docente, exigindo dos mesmos uma nova postura, a de transmissor do conhecimento, para mediador do processo de ensino-aprendizagem, uma vez que os discentes já possuem conhecimento oriundo de informações de suas residências proporcionado pelos meios de comunicação como TV, rádio, internet, celular, sendo necessária a organização utilitária dessas informações a fim de que a construção do conhecimento, realmente aconteça de maneira eficaz e significativa para o cotidiano dos mesmos.

### **3.2 METODOLOGIA**

O Guia Didático intitulado “O Ensino de Botânica e Meio Ambiente: um guia didático para aulas em espaços não formais amazônicos” foi confeccionado a partir das análises realizadas durante o desenvolvimento da pesquisa de Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico(MPET) realizada frente aos discentes e docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (LCB) com a finalidade de averiguar se durante as aulas de botânica estão sendo difundidas de forma integrada com as questões ambientais, ou seja, se está sendo destacada a importância da flora para a manutenção do meio.

O Guia Didático terá uma versão impressa, a qual será disponibilizada para a biblioteca do IFAM, para que sirva de material de apoio a professores e alunos dos diversos cursos que desejam desenvolver o tema, com sugestão de um roteiro de atividade. O Guia Didático também estará disponível no formato de livro digital e será disponibilizado na página do MPET.

As ferramentas utilizadas para a confecção do Guia foram o *Power Point* 2013 e o *Paint*. Os esquemas e fotos foram trabalhados de forma que pudesse ser feito um paralelo entre conhecimentos do ensino médio repassados nos livros didáticos e riquezas que são encontradas na região, promovendo desta forma, processos de memorização e valorização das espécies.

O guia foi construído a partir do diagnóstico realizado frente aos alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas e pela prática de intervenção realizada por meio de atividades práticas em ambientes não formais.

Toda atividade da aula prática foi norteada por um roteiro disponibilizado aos alunos, para que possam identificar principalmente as características abaixo descritas:

1. Tipo de ambiente e se há ações antrópicas;
2. Identificação das plantas nestes espaços e sua importância para o meio ambiente;
3. Relação da vegetação para a manutenção do ecossistema;
4. Diferenças morfológicas da vegetação ao longo das trilhas e nas margens das cachoeiras;
5. Ações que podem ser realizadas neste ambiente para garantir a sustentabilidade das espécies vegetais e o ecossistema

### **3.2.1 Ambientes visitados**

Foram utilizados quatro ambientes para o desenvolvimento desta atividade:

- Asframa Balneário da Associação dos Servidores da SUFRAMA – ASFRAMA localizada na BR 174, km98.
- Reserva biológica da campina e Campinarana do INPA pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), apresentando uma área de 900 ha, localizada no km 44 da BR-174 (02°35` S e 60° 02`W).
- Cachoeira Santa Cláudia-localizada na porção norte do Estado do Amazonas, ao norte da cidade de Manaus, situada no município de Presidente Figueiredo, margem direita da BR-174, Km 107,
- Cachoeira das Orquídeas - O Parque Municipal das Orquídeas com área estimada em 817 ha, compreende o seguinte perímetro. Tem início ao sul com o ramal do Cemitério, seguindo uma linha de 3.100 da margem esquerda até o loteamento do Sr. Jasiel Nunes. Neste ponto toma o sentido Norte a distância por uma reta de 5.300m até encontrar os lotes da BR-174. Segue no sentido sudoeste atingindo.

### 3.2.2 Criação de um Guia Informativo

**Figura 45** - Consiste no Guia no formato digital que foi inserido na plataforma <http://papyruseditor.com/pt/home>



Fonte: [plataformhttp://papyruseditor.com/pt/home](http://papyruseditor.com/pt/home)

## 3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.3.1 Livro Digital

Foi elaborado um Guia Pedagógico intitulado: O Ensino de Botânica e Meio Ambiente: um guia didático para aulas em espaços não formais amazônicos. Está disponível na versão impressa e digital. Para a confecção do material digital utilizou-se a plataforma Papyrus.

Segundo Freitas e Vilas Boas (2015) esse *software* possibilita trabalhar textos, pois é um *software* de edição *on-line* gratuito. Está disponível em português.

Para iniciar um livro digital é necessário criar uma conta, em seguida escolher entre 25 modelos disponíveis e com base no formato escolhido, o usuário poderá fazer adaptações, adicionar capítulos inserir imagens e textos. O que possibilita o professor criar formas de enriquecer suas aulas, saindo do contexto comum do livro impresso (FREITAS; VILAS BOAS, 2015, p. 63). O acesso à referida plataforma é pelo endereço eletrônico <http://papyruseditor.com/pt/>.

Criar recursos facilitadores de aprendizagem e fáceis de lidar faz com que os alunos possam se sentir mais próximos da prática e os motiva para a autoria de produções de forma simples e prática.

Mascarenhas (2003) define cartilha como uma espécie de guia, cuja proposta pode ser um caminho para aproximar os alunos de conceitos práticos sobre um determinado assunto, de maneira simples e acessível.

Para a elaboração do referido Guia, utilizaram-se as imagens captadas pelos alunos sujeitos da pesquisa nos espaços visitados das Cachoeiras: Orquídeas, Santa Cláudia, da Asframa e da Reserva de campina e Campinarana - INPA, o que proporcionou o destaque dos vários assuntos com a correspondência das paisagens para a construção deste material didático regional.

Buscou-se sensibilizar os alunos para as questões ambientais a partir de conhecimentos botânicos vivenciados na prática. A utilização da estratégia permitiu a interação social entre os alunos, além de possibilitar maior atuação do professor junto aos mesmos.

O referido guia tem a intenção de divulgar e valorizar os conhecimentos botânicos em espaços não formais, incentivando os futuros professores a utilizarem os conteúdos de Botânica como fator determinante para a importante compreensão dos vegetais na manutenção dos ecossistemas na busca da concepção ambiental. Nessa perspectiva, seguem as etapas para a construção do recurso.

### 3.3.2 Material didático e suas etapas

O referido Guia Pedagógico tem como título: O Ensino de Botânica e Meio Ambiente: um guia didático para aulas em espaços não formais amazônicos. Nele foram valorizadas as imagens coletadas pelos sujeitos da pesquisa nos quatro ambientes. Para tornar o material mais acessível e refletido na realidade florestal amazônica. (figura 46)

**Figura 46 - Apresentação inicial**



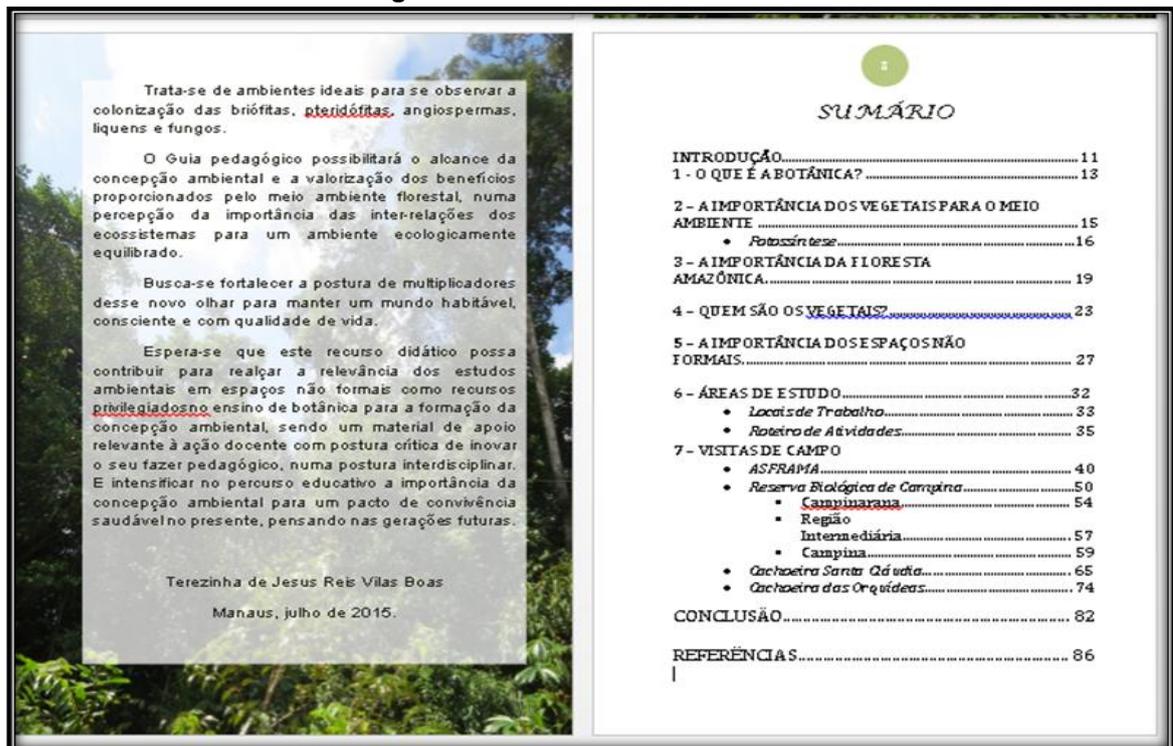
**Fonte:** Vilas Boas.

O guia ressalta a importância das briófitas, pteridófitas, angiospermas, líquens e fungos indicando sua importância para os ecossistemas. (Figura 47).

O sumário detalha os títulos e subtítulos de cada assunto:

- ✓ O que é Botânica?
- ✓ O que é meio ambiente?
- ✓ A importância dos vegetais para o meio ambiente;
- ✓ Fotossíntese;
- ✓ A importância da floresta Amazônica;
- ✓ A importância dos espaços não formais;
- ✓ Áreas de Estudo e Visita de campo;

Figura 47 - Sumário do Guia Didático



Fonte: Vilas Boas

Na primeira parte, o guia conceitua botânica como o estudo científico da vida das plantas e, sendo um ramo da biologia, é também conhecida como biologia vegetal. Estuda os seres fotossintetizantes responsáveis nos processos de manutenção do meio e manutenção da cadeia alimentar. Segundo Raven, Evert e Eichhorn (2007), a palavra “botânica” provém do grego *botane*, significado “planta” e

deriva do verbo *boskein*, “alimentar”. Referenciado, também, como a Ciências das plantas ou Biologia Vegetal.

Ao conceituar botânica, percebeu-se as contribuições que essa disciplina pode trazer como um amplo espectro de disciplinas científicas, que estudam as plantas terrestres, aquáticas, algas e, por tradição os fungos e os líquenes. (ESTEVES, 2011). É um estudo essencial para a compreensão da interação dos seres vivos com o meio onde vivem. Conhecimentos esses, necessários para a formação da concepção ambiental, importância que motivou a construção deste recurso.

Conforme Esteves (2011) são as interações de organismos com outros organismos e com o ambiente físico que determinam a distribuição e a abundância desses organismos, bem como o transporte e transformação de energia e matéria na biosfera.

Esteves (2011) afirmou, ainda, que toda a humanidade desfruta dos benefícios gerados pelas plantas, mas poucos conhecem a extensão dos recursos ali apropriados, daí a importância dos estudos botânicos. A diversidade dos ecossistemas e da vegetação neles contida é um fator chave para a sobrevivência humana.

As modernas técnicas agrícolas leva o homem a uma dependência excessiva de algumas poucas espécies vegetais, quando comparado com o que existe na natureza. Sem um grande reservatório natural de variabilidade genética, as fontes de abastecimento – alimentos, madeira e outros bens – estão altamente vulneráveis a doenças e adversidades ambientais. As plantas geneticamente modificadas estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, mas aumentam as incertezas sobre os impactos ambientais por elas causados. (ESTEVES, 2011).

Muitas informações sobre a importância da botânica para a concepção ambiental dos discentes passaram a fazer mais sentido com a aula prática em espaços não formais. Os temas abordados e discutidos neste guia procuram fornecer informações para auxiliar a todos os que estão ingressando na área de ciências biológicas e da natureza, bem como os docentes que já atuam na área.

Na segunda parte, (figura 48) ressaltou-se a importância dos vegetais para o meio ambiente, compreendendo que, conforme Esteves (2011), toda vida na Terra

depende das plantas como uma fonte de energia e oxigênio, e sua sobrevivência é essencial para manter a saúde dos ecossistemas.

**Figura 48** - A importância dos vegetais para o meio ambiente-fotossíntese

13

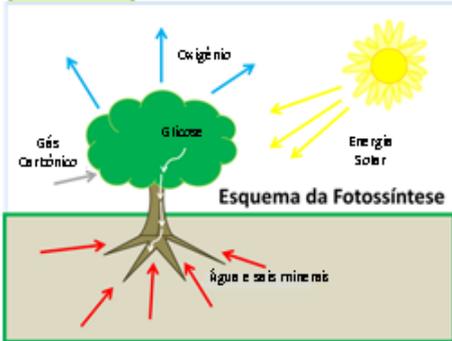
## 2 - A importância dos vegetais para o meio ambiente

---



Neste capítulo você aprende muito sobre a importância dos vegetais, como nos alimentamos e o que fazemos!

Os vegetais, por meio da fotossíntese, satisfazem nossas necessidades, sendo considerada a base da cadeia alimentar



14

servindo de alimento para os animais herbívoros<sup>28</sup>.

### Fotossíntese

O processo da fotossíntese envolve captura do CO<sub>2</sub> da atmosfera devolvendo para a mesma o O<sub>2</sub>, gerando com isso a purificação do ar. Todo o oxigênio da atmosfera é renovado a cada 2 mil anos pelo processo da fotossíntese. Este período de tempo ilustra a importância das plantas como organismos renovadores do oxigênio.<sup>29</sup>



Fonte: Vilas Boas.

Esteves (2011) ressaltou ainda que, nem todos os seres vivos têm capacidade de produzir compostos orgânicos a partir do carbono não orgânico. Somente os chamados autótrofos (produtores) utilizam a luz solar como energia para a síntese de compostos orgânicos. Todas as plantas são autótrofas. Outros organismos, em sua maioria, incluindo milhões de espécies de animais, fungos e bactérias, são denominados heterótrofos (consumidores), totalmente dependentes das plantas para sua sobrevivência.

Destaca-se também, que as plantas são produtores primários na cadeia alimentar, isso significa que uma vez quebrado esse elo com as outras cadeias, pode causar o desaparecimento total do elo seguinte e a superpopulação dos organismos que fazem parte do elo anterior. Isso significa que são elas que sintetizam e estocam compostos de alta energia, como os carboidratos, a partir da

energia proveniente do sol. É o processo da fotossíntese, que para ser realizado, depende também da água (ESTEVEVES, 2011).

É ainda importante, ressaltar que as plantas são sintetizantes de compostos estruturais como os aminoácidos e diversos outros componentes essenciais para o metabolismo dos organismos heterótrofos, que direta ou indiretamente delas se alimentam (ESTEVEVES, 2011).

Além disso, as plantas fixam o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) da atmosfera e liberam o oxigênio molecular (ESTEVEVES, 2011).

Como já visto, o processo da fotossíntese envolve captura do  $\text{CO}_2$  da atmosfera devolvendo para a mesma o  $\text{O}_2$ , gerando com isso a purificação do ar. Fogaça e Tudida (2007), afirmam que todo o oxigênio da atmosfera é renovado a cada 2 mil anos pelo processo da fotossíntese. Este número ilustra a importância das plantas como organismos renovadores do oxigênio, pois retiram o gás carbônico liberado na nossa respiração ou na queima de combustíveis e ao final liberam oxigênio para a atmosfera.

Assim, a partir dos estudos realizados sobre a importância dos vegetais, nesta seção, possibilitou-se a compreensão de que as plantas são os principais componentes de muitas comunidades e ecossistemas. Sem elas, a maioria das espécies de animais não existiria e o planeta não seria o mesmo se não houvesse o processo da fotossíntese (ESTEVEVES, 2011).

A maioria das pessoas não tem consciência que a biodiversidade é o bem mais importante que a humanidade pode desfrutar neste planeta, e nem sempre percebem que as plantas ocupam um lugar fundamental nessa biodiversidade. O seu papel como fonte de matérias-primas, alimentos e medicamentos é imensurável. Sua função na manutenção do clima, na estabilização dos solos, junto às bacias hidrográficas é pouco conhecida pelo cidadão comum – afinal eles não são especialistas em botânica (ESTEVEVES, 2011).

O que remete à reflexão sobre a importância do papel da escola como multiplicadora de saberes pelo viés da Botânica, uma vez que, a referida disciplina pode colaborar nos processos de ensino sobre vários assuntos envolvendo os vegetais; no fortalecimento da aplicabilidade desse conhecimento com as questões ambientais, na divulgação dos conhecimentos científicos e compreensão dos fenômenos naturais.

Na terceira parte (figura 49), ressaltou-se a importância da floresta amazônica como um laboratório vivo, pelo potencial em biodiversidade existente. Desde os tempos antigos essa biodiversidade desperta interesses econômicos diante das riquezas que oferecem em matéria prima.

Borrás (2003), em seu livro de plantas medicinais resalta que a floresta é coberta por um dos ecossistemas mais frágeis do planeta e continua despertando a cobiça em relação as suas riquezas em biodiversidade para todos que se aproximam, gerando muitas vezes o extrativismo acelerado, levando espécies à extinção, fato que pode trazer danos irreparáveis para humanidade quanto às questões ambientais.

**Figura 49** - A importância da Floresta Amazônica para os processos de ensino

<p style="text-align: center;">17</p> <h3 style="text-align: center;">3 - A importância da Floresta Amazônica</h3> <hr/>  <p>A Floresta Amazônica é conhecida como a maior floresta tropical do mundo e contempla a maior biodiversidade do planeta. Nos últimos anos toda esta diversidade vem sendo constantemente ameaçada pela ação antrópica, como o desmatamento de grandes áreas para a implementação de pastagens, queimadas desordenadas e exploração florestal ilegal, comprometendo assim os benefícios ambientais que a floresta exerce no clima global do planeta, redução dos recursos naturais. As estimativas sobre as plantas divergem entre trinta e cinco milhões de espécies</p> <div style="border: 1px solid green; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>Neste capítulo você aprenderá mais sobre os vegetais na região amazônica, sua distribuição e o que é importante conhecê-los!</p> </div>	<p style="text-align: center;">18</p> <p>dados estes controversos porque até hoje poucas espécies foram estudadas<sup>25</sup>.</p>  <p><i>“maior floresta tropical do mundo e contempla a maior biodiversidade do planeta”</i></p> <p>A Floresta Amazônica é a principal cobertura vegetal do Brasil ocupando quase a metade do território brasileiro, com uma área de aproximadamente 5,5 milhões de km<sup>2</sup> ou 45% do nosso território, além de espaços de mais nove países, sendo também a maior floresta tropical do mundo. E chamada de Floresta latifoliada equatorial<sup>26</sup>.</p>
---	--

Fonte: Vilas Boas.

A importância da Floresta Amazônica reside, principalmente, em sua função ambiental. No entanto, ao contrário do que muitos pensam, ela não é o “pulmão do mundo”, pois o oxigênio por ela produzido é consumido pela própria floresta. Sua importância ambiental reside no controle da temperatura global, graças ao aumento da umidade que é resultado da constante evapotranspiração da floresta, produzindo massas de ar úmido para todo o continente sul-americano, os chamados rios voadores (PENA, 2014).

Destacou-se este tema no Guia, por acreditar que a floresta amazônica desempenha um papel de extrema importância e que precisa ser mais enfatizada na escola, dada a sua biodiversidade, se tornando um espaço em potencial para os processos de ensino em geral, o que favorece a compreensão prática dos conceitos científicos e a valorização desses espaços como fonte de pesquisa.

De acordo com Queiroz et al. (2011) a maioria dos espaços não formais possui um grande potencial de investigação e descoberta para todo aquele que o visita. Porém, os recursos destes espaços não estão sendo total e potencialmente explorados. Isto acontece pelo despreparo dos professores para esta prática e a ausência de guias (monitores) nesses espaços, não institucionalizados, causando receio na utilização do mesmo. Contudo, para uma prática educacional eficaz em um espaço não formal, o professor deve estar atento à escolha do local e também para a finalidade daquela escolha relativa aos conteúdos escolares.

Alcântara e Fachín-Terán (2010) consideram que na prática educativa, é possível utilizar diversos meios que estão presentes no ecossistema amazônico, como uma possibilidade a mais para o desenvolvimento dos conceitos relacionados ao componente curricular de Ciências Naturais. Queiroz et al. (2011) afirma que se deve levar em considerações as perspectivas da turma, aliada aos temas trabalhados na escola. Ao professor cabe motivar seus estudantes a uma postura investigativa, conduzindo as observações dos estudantes aos conteúdos escolares trabalhados na escola.

Na quarta parte, (figura 50) detalhou-se quem são os vegetais, o que possuem e sua importância para o meio ambiente. As plantas são seres vivos autotróficos fotossintetizantes de suma importância para a manutenção da vida e do equilíbrio do planeta.

**Figura 50 - A importância de conhecer os vegetais**

21

com questões e problemas ambientais e encontrar soluções sustentáveis.

*4 - Quem são os vegetais?*

---

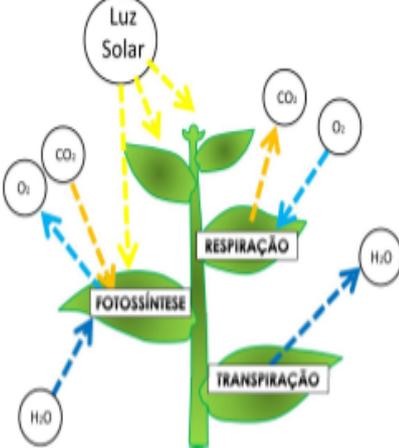


Neste capítulo você aprenderá mais sobre os vegetais na região amazônica, sua distribuição e o que são importantes.

Os vegetais são todos os organismos que possuem plastos espalhados no citoplasma e amido como substância de reserva, podendo possuir clorofila a e/ou b, sendo que alguns perderam a capacidade fotossintetizante<sup>11</sup>.

Os vegetais, como plantas e algas, produzem os alimentos que necessitam e por isso são chamados autótrofos<sup>44</sup> ou seja, que produzem o seu próprio alimento, realizando o processo de fotossíntese.

22



Os vegetais possuem o corpo diferenciado em raiz, caule e folha, a principal parte adaptada para a função de fotossíntese é a folha, que é rica em clorofila e com superfície ampla, adequada ao recebimento de luz, e, além disso, possui estruturas celulares chamadas estômatos por onde a água e o gás carbônico adentram no meio celular interno das folhas onde serão transformados em alimentos.

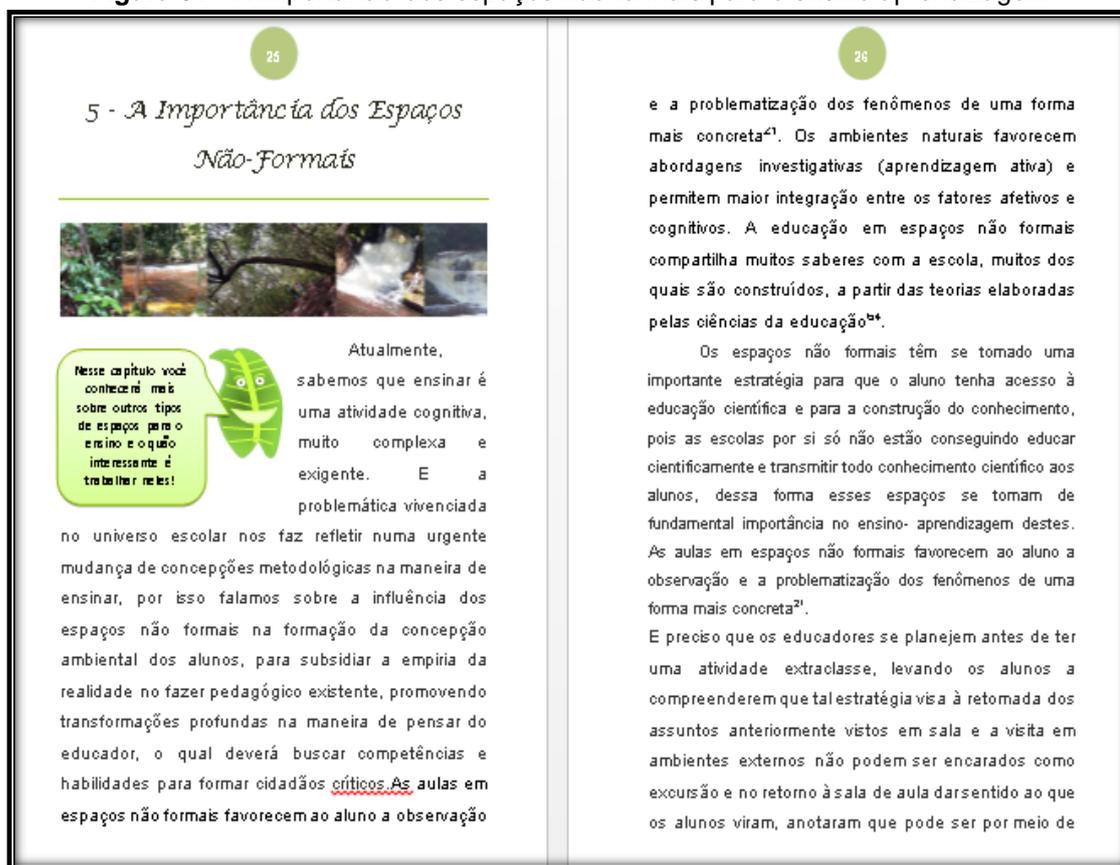
Fonte: Vilas Boas

As plantas são essenciais para a existência da humanidade e são a base de todas as interações das comunidades terrestres. Em termos de ecologia, as plantas e algas são os produtores da maioria das comunidades e, por isso, para entender como os animais e os ecossistemas funcionam, o conhecimento das plantas é essencial. Finalmente, as plantas são economicamente importantes porque os seus produtos, transformados ou não, são de utilização diária pelo homem, o que favorece o ensino na percepção das espécies existentes em cada ambiente visitado e sua utilidade (LOUSÃ et al., 2007).

Na quinta parte do guia (Figura 51), enfatizou-se a importância dos espaços não formais nos processos de ensino. Conforme Vercelli et al. (2009) esses espaços estimulam a aprendizagem de maneira diferenciada do espaço da sala de aula. As possíveis perguntas surgidas dessa curiosidade, são espontâneas e as respostas

dadas pelos monitores existentes e/ou pelos professores podem agregar outros conhecimentos àqueles já adquiridos pelos discentes na sala de aula espaço formal, favorecendo o estabelecimento de relações com as diferentes áreas do conhecimento, o que favorece uma aprendizagem mais significativa.

**Figura 51** - A importância dos espaços não formais para o ensino aprendizagem



**Fonte:** Vilas Boas.

A Lei 9.795 de 27 de abril de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, em seu artigo 2º preconiza a importância da Educação Ambiental em caráter formal e não formal: Art. 2 - A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. O ensino de uma maneira geral, passou por inúmeras mudanças ao longo das últimas décadas.

Na figura 52 observou-se o papel dos espaços não formais, que conforme Queiroz et al. (2011) afirma que a relação espaços não formais e escola, tem se configurado como forte aliada para as mudanças de comportamento frente aos problemas sociais e ambientais existentes. Contudo, poucas mudanças de comportamento ocorreram na prática. O espaço não formal, por si, só, não leva um

estudante à educação científica e nem sempre o professor está apto a realizar uma atividade significativa em um ambiente como este. O processo não é simples, envolve desde a formação do educador até a metodologia utilizada neste ambiente, que deve ser diversificada da realizada em sala de aula.

Jacobucci (2008) ressalta que da mesma forma, há de se pensar e se investir na formação dos professores frequentadores desses espaços educativos para que esses possam articular e entrecruzar a cultura científica, o saber popular e o próprio saber com vista à criação de novos conhecimentos e a sua divulgação de forma consciente e cidadã.

**Figura 52 - Espaços não formais utilizados na pesquisa**

31

sala.

Krasilchik (2004)<sup>11</sup> afirma que "a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito".

**Locais de Trabalho**

Para as aulas em espaços não formais, foram feitas observações nos seguintes espaços:



32

O Roteiro de Aula Prática

O roteiro foi desenvolvido com o objetivo de direcionar o aluno a desenvolver a percepção quanto à importância da vegetação, identificando os principais habitats e suas variações de acordo com os ambientes e observar a dinâmica das relações entre vegetais e o meio em que se encontram. O roteiro busca garantir a execução das ações pretendidas<sup>12</sup>, sendo utilizado para facilitar o entendimentoteórico, prático dos discentes, buscando melhores resultados no que diz respeito ao aproveitamento do conteúdo<sup>13</sup>.

Para o desenvolvimento de uma aula em espaços não formais deve-se conhecer o local e seus componentes direcionando o aluno para a visualização das espécies que compõem o ambiente.

A prática de campo deve ser feita a partir de um roteiro que contemple os objetivos a serem alcançados, direcionando os alunos quanto ao reconhecimento do tipo de local, relação das plantas com o espaço para que os mesmo saibam relacionar os conhecimentos teóricos de sala com os visualizados no lugar visitado com registros de suas experiências por meio de fotos e anotações, conforme o roteiro a seguir:

Fonte: Vilas Boas.

Na sexta parte do guia (figura 53) referenciou-se os quatro ambientes visitados com os alunos, ressaltando as riquezas existentes em cada espaço, assim como se destacou a importância do roteiro para aula de campo como forma de organização prévia para o alcance dos objetivos. Enfatizou-se, também, que ao utilizar um ambiente não formal, o professor no planejamento da prática necessita estabelecer os objetivos e metas a serem alcançadas com a visita. Portanto, há muito que se explorar nos ambientes visitados ressaltados anteriormente e cabe ao

professor descobrir como trabalhar nesses espaços de maneira planejada, subsidiada por um roteiro construído a partir do olhar sobre os objetivos da aula.

Nesse sentido, os discentes, público alvo, da pesquisa demonstraram maior segurança em suas anotações, reconhecendo que experiência da aula nos espaços não formais da pesquisa contribuiu de forma significativa na sua trajetória acadêmica para a construção de uma cultura científica e o trilhar de uma formação acadêmica mais comprometida para esses futuros profissionais da educação.

**Figura 53** - Ambientes visitados na construção do recurso



**Fonte:** Vilas Boas.

Em seguida, o roteiro (figura 54) é um dos primeiros passos a ser dado, e deve ser criterioso nas questões objetivas e subjetivas a serem respondidas pelos discentes, para posterior análise com os mesmos, na busca de suas percepções pessoais acerca do enfoque dado ao assunto. Por isso, foi elaborado o roteiro conforme os objetivos previstos para a aula de campo, contemplando o assunto sobre a importância da Botânica para aquisições de concepções ambientais consistentes, abordado anteriormente no espaço de sala de aula, na perspectiva do ensino de Botânica aliar conhecimento com estudos ambientais e a sua contribuição científica para a formação dos estudantes.

**Figura 54 - Roteiro das atividades a serem desenvolvidas nas aulas práticas**

<p>33</p> <p>O roteiro foi feito para guiar o aluno a pensar na importância da vegetação para a manutenção do meio ...</p>  <p><b>ROTEIRO DAS ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS NO CAMPO.</b></p> <p>1. O espaço que você está visitando é:  <input type="checkbox"/> formal <input type="checkbox"/> não formal <input type="checkbox"/> informal          Justifique e descreva o ambiente de forma sucinta.          _____          _____</p> <p>2. Qual a relação das plantas neste espaço não formal para a construção do conhecimento da concepção ambiental</p> <p>3. Esquematize um local onde possam ser observados e citados a relação da vegetação</p>	<p>34</p> <p>para a manutenção do ecossistema.          Ex.: frutos no igarapé; briófitas nas margens dos rios.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px; width: 100%;"></div> <p>4. Identifique no ambiente visitado as três mais importantes funções dos vegetais para a manutenção do ambiente.</p> <p>5. Identifique e registre as ações antrópicas do homem no ambiente visitado</p> <p>6. Este espaço é bastante visitado pela sociedade? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>7. Quais as ações que podem ser realizadas neste ambiente para garantir a sustentabilidade das espécies vegetais e o ecossistema.</p> <p>9. Qual o objetivo desse espaço na construção do conhecimento sobre botânica, morfologia e</p>
---	---

Fonte: Vilas Boas.

Após a construção do guia, o material foi disponibilizado para uma turma de 20 (vinte) alunos finalistas de Licenciatura em Ciências Biológicas, para que pudessem ter contato com o material, verificar a importância de se construir estratégias conciliadoras de aprendizagem. A socialização foi norteadada por um questionário com perguntas abertas e fechadas, onde os licenciandos tiveram a oportunidade de manifestar sua opinião a respeito do guia, sem a interferência da pesquisadora. Seguem abaixo os gráficos com os resultados da socialização e discussão do guia didático.

### **3.3.3 Socialização e avaliação do guia didático para uma turma finalista de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM**

Como forma de socializar o material confeccionado com os alunos de licenciatura do último período de Ciências Biológicas em formação, realizou-se a apresentação do material didático como forma de diagnosticar aspectos relevantes ou não e aplicação de questionário com dez questões, sendo sete objetivas e três subjetivas.

**Quadro 9 - Questionário avaliativo do guia didático****QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DO RECURSO: Guia Didático**

1. A apresentação do Guia Didático está adequada para processos de ensino de aprendizagem dos conteúdos de botânica integrados ao meio ambiente na Educação básica?  
 Sim  Não  
 Observações \_\_\_\_\_
2. O guia permite a visualização de ENFs nos quais possam ser visualizadas a composição florística e a importância dos componentes para a manutenção do meio ambiente.  
 sim  Não  
 Observações \_\_\_\_\_
3. O guia, apresentado em forma digital e impresso, apresenta características necessárias para consolidar conhecimentos repassados em sala na forma teórica.  
 Sim  Não
4. Ao avaliar o material pode-se observar imagens de exemplares regionais que não são relatados nos livros didáticos  
 Sim  Não
5. O recurso divulga a importância dos estudos botânicos para a construção de uma concepção ambiental mais consciente?  
 sim  Não  
 Observações \_\_\_\_\_
6. A apresentação guia didático em forma digital está adequada para processos de ensino e aprendizagem integrando conhecimentos botânicos e ambientais?  
 Sim  Não  
 Observações \_\_\_\_\_
7. É possível após utilizar o guia, uma melhor compreensão da Botânica numa perspectiva de concepção ambiental mais significativa?  
 Sim  Não  
 Observações \_\_\_\_\_
8. Em sua opinião, a produção de material didático favorece o desenvolvimento de habilidades pedagógicas e autonomia para que professores e alunos possam verificar os componentes relacionados a importância da flora para a manutenção do meio ambiente?
9. Cite as vantagens do guia para processos de ensino da temática.
10. Em sua opinião é mais relevante o material impresso ou formato digital? Justifique.  
 impresso  digital

**Fonte:** Vilas Boas.

Momento de socialização na (figura 55) com os alunos no contato com o guia didático. Todos tiveram acesso ao material e puderam dar muitas contribuições para que o referido recurso atendesse os objetivos essenciais de aprendizagem da botânica numa perspectiva ambiental. Houve bastante interesse dos mesmos em relação ao guia. O que tornou o momento muito significativo para a pesquisadora e alunos.

**Figura 55** - Apresentação do Guia e aplicação do questionário com uma turma do último período de Lic. em Ciências Biológicas sobre o Guia

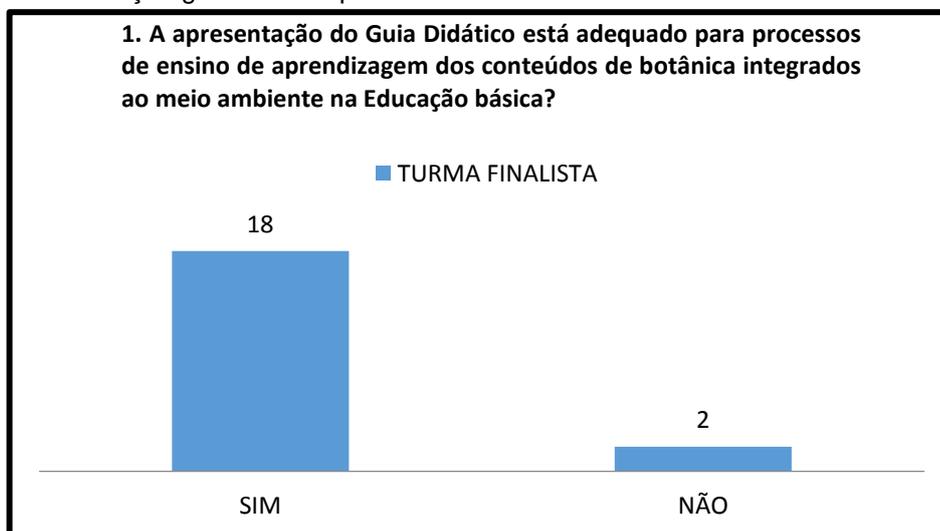


Fonte: Vilas Boas.

Grande parte dos alunos, cerca de 18 dos 20, (figura 56), afirmaram que o recurso didático possui uma apresentação adequada, quanto ao ensino de Botânica integrado ao meio ambiente na educação básica, pela linguagem clara, objetiva e pela valorização dos espaços visitados por refletir a região amazônica.

Conforme afirma Figueiredo (2009), é importante discutir o papel da educação na projeção dos conhecimentos necessários ao desenvolvimento social e cultural dos seres humanos e buscar na história do desenvolvimento sociocultural subsídios para a compreensão dos modelos e currículos tradicionalmente utilizados na educação atual, para propor alteração que levem à revitalização permanente da educação e do desenvolvimento cultural e social sustentável da humanidade.

**Figura 56** - Socialização guia didático para uma turma finalista de licenciatura em ciências biológicas

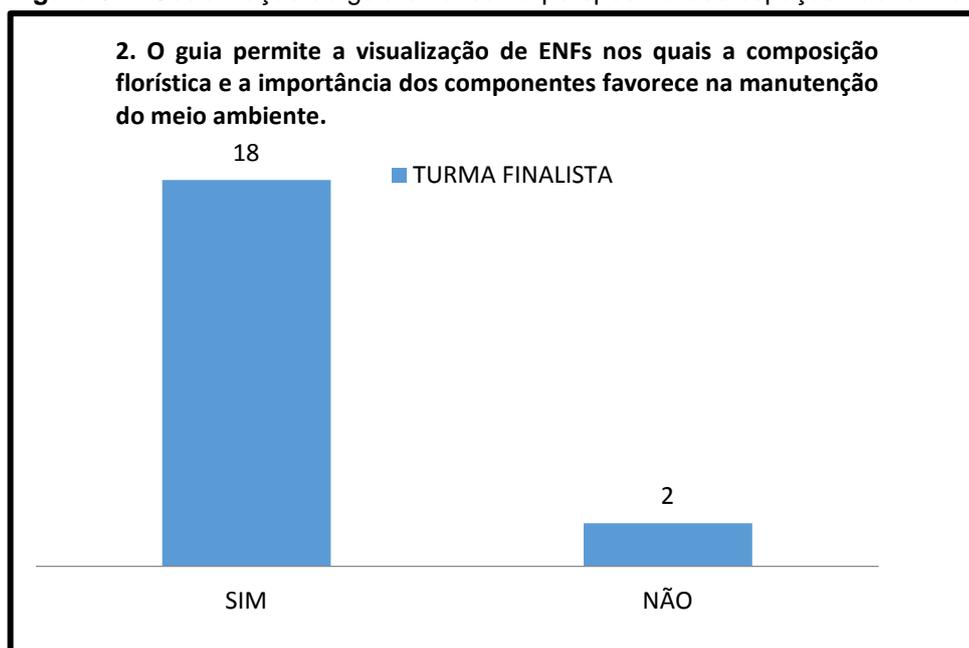


Fonte: Vilas Boas.

Na figura 57 observou-se que grande parte dos alunos demonstrou que os espaços não formais visitados favorecem compreensão da importância do meio ambiente, pois são lugares que despertam a atenção para a pesquisa científica por sua composição florística científica e pelo estado de conservação. Araújo (2011) afirmou que é perceptível a grande diversidade biológica apresentada pela região Amazônica. Sua floresta possui uma grande variedade de espécies nativas pouco estudadas e distribuídas principalmente em florestas de terra-firme, várzea e igapó. Essa diversidade florística e faunística constitui-se numa ferramenta em potencial para subsidiar o ensino e aprendizagem em Ciências Naturais.

Conforme Araújo (2011) existem diversos ambientes naturais propícios para o desenvolvimento de práticas educacionais, no sentido de aperfeiçoar o ensino de ciências naturais. Esses espaços contribuem para o processo ensino-aprendizagem na medida em que estimulam a construção do conhecimento científico.

**Figura 57** - Socialização do guia didático na perspectiva dos espaços não formais



Fonte: Vilas Boas.

Todos os alunos concordaram que o guia, apresentado em forma digital e impresso, têm características necessárias para consolidar conhecimentos repassados em sala na forma teórica permitindo a visualização, tanto na forma impressa quanto na forma digital, enfeixando orientações balizadoras para aprimorar os conhecimentos teóricos na forma prática, o que permitiu refletir na importância de se produzir recursos de ensino em diferentes formatos para potencializar os

conhecimentos e transformar as estratégias didáticas na utilização das tecnologias de forma mais crítica e democrática.

De acordo com Sampaio (2013), as inovações tecnológicas no campo didático têm produzido transformações na organização social, no trabalho e no cotidiano, além de proporcionar formas de inserção e participação na sociedade atual.

Os alunos, no total de 20, indicaram que as imagens do Guia são de exemplares regionais que não são relatados nos livros didáticos, o que remete à reflexão sobre o ensino formal disponibilizado para sociedade e a ênfase dada na legislação educacional de que este deva contribuir para à formação de sujeitos críticos e transformadores, de modo que esta seja problematizadora, contextualizada e interdisciplinar, tendo em vista a construção de conhecimentos, atitudes e valores pelos sujeitos escolares. (SAMPAIO, 2013).

Observou-se na (figura 58) que 17 dos alunos indicaram a importância dos estudos botânicos para a formação da concepção ambiental de forma mais consistente, pela abordagem atribuída para esse fim e por demonstrar de forma prática a compreensão dos conceitos botânicos para a formação de tais saberes. O mesmo enfatiza a importância dos espaços não formais na ressignificação de conceitos relacionados a essa formação.

Conforme Araújo, Silva e Terán (2011) destaca o papel dos espaços não formais como um instrumento educador para a educação científica, mas percebe-se que ainda há prevalência da memorização e transmissão de conceitos sobre botânica repassados de geração em geração, na maioria das vezes, desconectados da realidade dos estudantes.

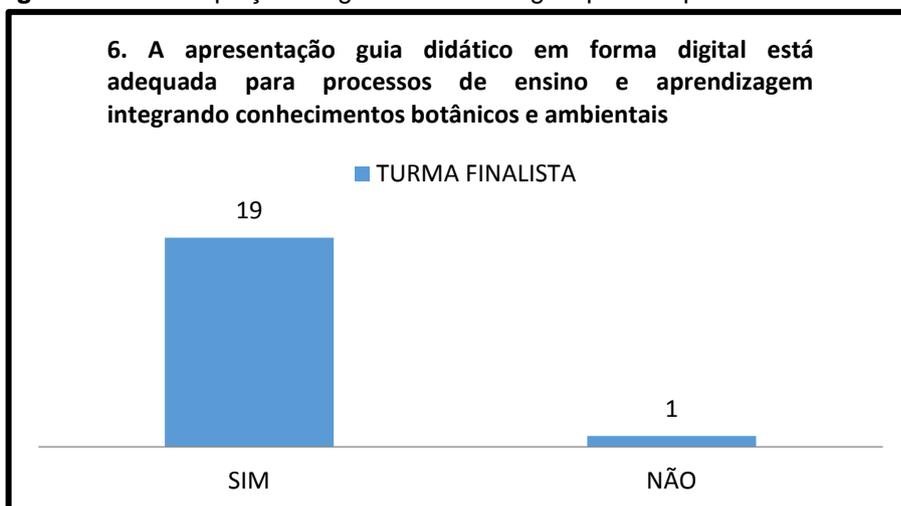
**Figura 58** - O guia didático potencializa a concepção ambiental pelo viés da Botânica?



Fonte: Vilas Boas.

Segundo os alunos, (figura 59) é demonstrado que o guia didático na forma digital está adequado para atender as necessidades de aprendizagens integrando os conhecimentos botânicos e ambientais, pois é acessível e se apresenta como um suporte tecnológico e didático para subsidiar os processos de ensino interdisciplinar, buscando orientar os alunos na construção de uma postura mais participativa com o conhecimento e a informação. Conforme Sampaio (2013) o ritmo acelerado dos recursos tecnológicos é rico de possibilidades para a busca de possíveis respostas pedagógicas no contexto escolar o que inclui os indivíduos e potencializa as formas de aprender e ensinar. Ademais, a escola precisa entender e utilizar na educação as novas linguagens dos meios de comunicação das tecnologias, cada vez mais presentes no cotidiano dos alunos.

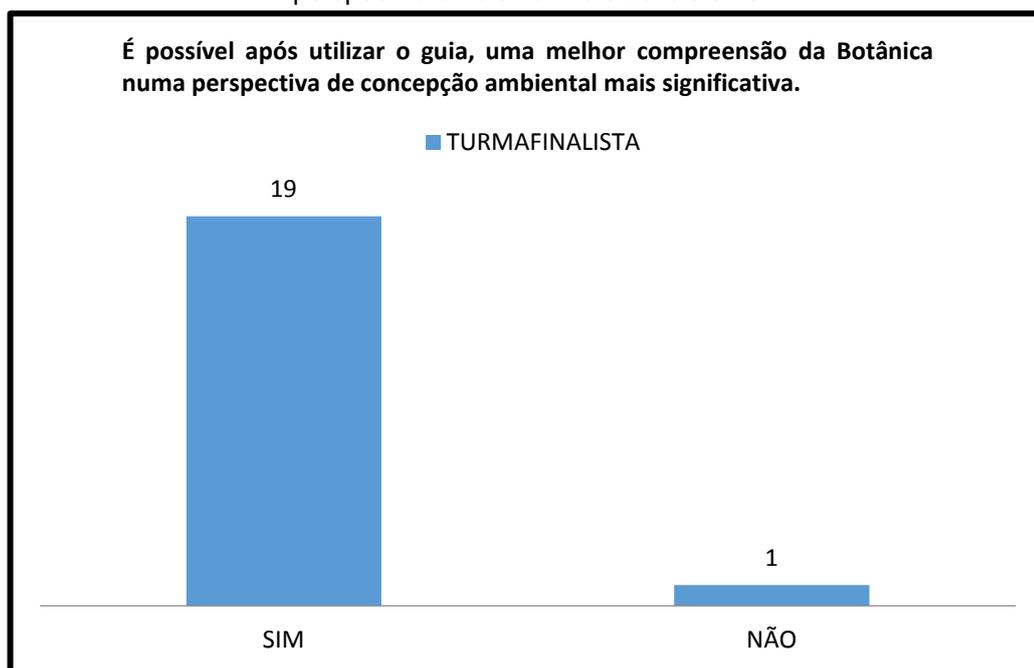
**Figura 59** - A adequação do guia na forma digital para os processos de ensino



Fonte: Vilas Boas.

Na figura 60 pode-se observar que grande parte dos alunos no total de 19, indica que é possível ter melhor compreensão dos estudos botânicos para a formação da concepção ambiental, já que o guia discute os conceitos e a importância dos vegetais sustentados pela experiência prática numa aula de campo e potencializa esta aprendizagem, pois valoriza os dados coletados pelos sujeitos da pesquisa, em forma de imagens e anotações nos espaços amazônicos visitados para o alcance de uma formação acadêmica mais significativa. Araújo et al. (2013) destacaram que a Floresta Amazônica dispõe de recursos naturais que podem funcionar como um laboratório vivo para o Ensino de Ciências Naturais na Educação Básica. Sua imensa floresta nativa se constitui em potencial ferramenta para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem no fortalecimento de uma concepção ambiental significativa e responsável.

**Figura 60** - Reflexão sobre a importância do guia didático com abordagens em Botânica na perspectiva ambiental mais consistente



Fonte: Vilas Boas

De acordo com alguns relatos dos alunos (quadro 10) é importante saber a opinião dos mesmos sobre o formato do material a ser utilizado na sala de aula. Tendo em vista que é preciso repensar as formas de socializar o ensino. Araújo et al. (2013) destacaram que o Ensino de Ciências ainda é tradicional, que a principal modalidade didática utilizada em sala de aula se constitui na aula expositiva e que o

principal recurso de ensino é o livro didático, considera-se relevante a discussão das possibilidades de utilização de espaços não formais de educação como locais para promoção efetiva da Educação Científica, visando à melhoria do acesso a recursos didáticos em espaços naturais.

Nesse sentido, Araújo et al. (2013) afirmaram que a construção de metodologias de ensino em espaços naturais que possuem reservas da biodiversidade amazônica, pode despertar o interesse de professores, incluindo professores de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, que atuam na região amazônica, para a utilização de espaços externos à sala de aula como veículos promotores da aprendizagem dos alunos e de sensibilização para o uso sustentável e conservação dos recursos naturais da Amazônia, por meio do ensino de Ciências.

**Quadro 10** - Alguns relatos dos alunos sobre o guia didático

<b>Em sua opinião, a produção de material didático favorece o desenvolvimento de habilidades pedagógicas e autonomia para que professores e alunos possam verificar os componentes relacionados à importância da flora para a manutenção do meio ambiente.</b>
“Aproximação da realidade por meio de experiência sensível proporcionada pelo material (aluno1 )
“Favorece porque às vezes ficamos presos na sala de aula” (aluno 8 )
“Porque esclarece melhor os estudos em questão” (aluno 6 )
“É importante e fundamental sim o guia didático nos processos de ensino” (aluno 4 )
“Um guia que permite visualizar os conceitos a partir de uma experiência prática” (aluno1 )
<b>Cite as vantagens do guia para processos de ensino na temática abordada</b>
“Apresenta a regionalidade e a botânica aplicada” (aluno 3 )
“Contextualização da teoria e prática” (aluno 5 )
“Informa o que temos em potencial para estudos botânicos nos ambientes visitados” (aluno 2 )
“Importante auxiliador no ensino de Botânica e meio ambiente” (aluno 4 )
“Um guia com boa compreensão par estudo ambientais” (aluno10 )
“Traz a prática já testada” “O guia propõe a realização de atividades novas propondo uma nova concepção de meio ambiente” (aluno17 )
<b>Em sua opinião é mais relevante o material impresso ou formato digital? Justifique.</b>
“Os dois formatos são relevantes, pois temos diferentes públicos de leitores” (aluno13)
“O impresso, pela utilização da aula prática” (aluno19 )
“O digital, pois é de fácil acesso” (aluno14 )
“Os dois são importantes pois facilitam a aprendizagem” (aluno11 )
“O impresso porque permite folhear as páginas e não cansa tanto a vista” (aluno15 )
“Em termos ambientais quanto aos estudos dos vegetais é mais interessante utilizar o impresso” (aluno12)
“O impresso e digital são importantes, depende da forma como você utiliza” (aluno7 )

**Fonte:** Elaboração própria, 2015.

### 3.4 CONCLUSÃO GERAL

Constatou-se que a partir da trajetória da pesquisa os ambientes mencionados anteriormente e consolidado pelos capítulos com seus objetivos complementares, possibilitou aprofundar estudos botânicos para a compreensão e conscientização do saber conviver com o meio ambiente, por possuir uma diversidade florística existente, proporciona atividades educativas em vários ambientes, ampliando as discussões e efetivando os conceitos de forma ressignificada.

Valorizou-se as imagens e anotações captadas dos locais visitados, o que resultou na construção de um Guia didático sobre Botânica e Meio Ambiente, que será disponibilizado também, no formato digital, por compreender, a necessidade de saber lidar criticamente com as tecnologias em prol dos processos de ensino-aprendizagem, na busca da fluência tecnológica, em especial autoria, habilidades exigidas no século XXI.

O referido recurso estará disponível para a contribuição do ensino de botânica e Meio Ambiente como meio incentivador para a criação de novos instrumentos de aprendizagem.

O Guia Prático evidenciou uma experiência prática e positiva em espaços não formais referente aos conteúdos de Botânica, partida da realização de um trabalho desenvolvido com os alunos de licenciatura em Ciências Biológicas do IFAM, e que proporcionou uma aproximação dos conhecimentos teórico-práticos, numa ressignificação de conceitos ambientais por meio do ensino de botânica, sendo possível perceber que os espaços não formais são capazes de instigar a curiosidade do aluno e contribuem para concepção ambiental e o ensino aprendizagem na medida em que estimulam o espírito científico,

Percebeu-se que o contato dos alunos com o meio ambiente nas aulas de campo, emulou a construção de conceitos e o confronto de conhecimentos adquiridos em sala de aula com a experiência vivenciada resultando na construção do espírito coletivo.

Na perspectiva do estudante como o sujeito ativo da aquisição de seu conhecimento, pressupôs-se que ele é capaz de dar um novo significado às coisas que estão ao seu redor, construir modelos e explicações para os fatos naturais. Considerando o cenário exuberante das áreas visitadas, as aulas convencionais e

puramente baseadas nos livros didáticos, poderiam ser acrescentadas por atividades práticas que valorizassem a diversidade dos ambientes naturais da região.

Os professores dispõem da biodiversidade botânica local, o que provavelmente facilitaria as aulas de campo e as tornariam ricas em conhecimento motivando a curiosidade e o interesse dos educandos.

De acordo com Silva et al. (2014), o processo de ensino-aprendizagem precisa considerar que todo aluno tem potencial para aprender e possibilidades de construir conhecimentos dentro de uma visão global que forma cidadãos de acordo com o eixo ético-ecológico, capazes de atribuir significado aos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Diante da pesquisa feita, foi possível obter os seguintes resultados como: a análise do ementário do curso em questão, demonstrou que pouco é descrita e enfatizada a importância dos grupos vegetais para a manutenção dos ecossistemas, seus ambientes e riquezas regionais presentes na floresta como forma de ressaltar os recursos naturais e sua conservação.

As repostas dos professores demonstram que as disciplinas de Botânica pouco correlacionam as questões ambientais, despertando a necessidade de novas atitudes no ensino das mesmas.

Os alunos demonstraram ter mais domínio sobre os estudos do meio ambiente, em espaços não formais, a partir da Botânica. O roteiro é importante instrumento na aquisição dos objetivos previstos para a aula em espaços não formais, pois norteia o aluno no desenvolvimento da pesquisa.

Destacou-se, ainda, que a promoção de melhorias na qualidade do ensino levará o educando a se posicionar criticamente frente às questões relacionadas à diversidade biológica e à valorização dos bens naturais.

## REFERÊNCIAS

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. 84 p.

ARAÚJO, J. N.; SILVA C. C.; TERÁN A. F. **A Floresta Amazônica**: espaço não formal em potencial para o ensino de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, São Paulo, 2011.

ARAÚJO, J. N. **O ensino de botânica e a educação básica no contexto amazônico**: construção de recurso multimídia. Manaus: UEA, 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Escola Normal Superior, Universidade do Estado do Amazonas, 2011.

ARAÚJO, J. N.; SILVA, M. F. V. **Floresta amazônica**: espaço não-formal potencial para aprender botânica. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 9, 2013.

ARARUNA, Alysso Ferreira; PINHEIRO, Ana Cristina Lucio; CARNEIRO Graciane Batista. **A influência dos livros digitais no acesso à informação**: uma comparação entre o livro digital e o impresso. In: Encontro Nacional de estudantes de Biblioteconomia, Documentação, Ciência e Gestão de informação EREBD/N-NE. XV VEREBD, 2012.

BARCELOS, Mariana de Oliveira; LOPES, Camila Simões Machado. **Ambiente virtual de aprendizagem**: o livro eletrônico como recurso pedagógico auxiliar ao ensino. 2012. Disponível em: [http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais\\_2012/GT-02/GT02-007.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2012/GT-02/GT02-007.pdf). Acesso em: 20 jan. 2015.

BARBOSA, Leila Cristina Aoyama e PIRES Dario Xavier. **O uso da fotografia como recurso didático para a educação ambiental**: uma experiência em busca da educação problematizadora. In: Experiências em Ensino de Ciências – V6(1), pp. 69-84, 2011. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande – MS.

BORRÁS, M. R. L. **Plantas da Amazônia: Medicinais ou mágica?** Plantas comercializadas no mercado Adolpho Lisboa. Manaus: Editora Valer, 2003. 322p.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Introdução. Meio Ambiente e Saúde. Vol. 1 / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Decreto 4.281, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. Brasília, DF, 2002. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/d4281.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4281.htm). Acesso em: 20 jan. 2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos**: apresentação dos temas transversais. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASÍLIA: MEC/SEF, 1997. 126p. 1. **Parâmetros curriculares nacionais**. 2. Ensino de primeira à quarta série. I. Título. CDU: 371.214. Brasília 1997

BRITO G. S.; PURIFICAÇÃO, I. **Educação e novas tecnologias: um (re)pensar**. 3. Ed. Curitiba: Ibpex, 2011.

ESTEVES, Luciano M. **Meio ambiente & botânica**. Coordenação de José Ávila Aguiar Coimbra. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2011. (Série Meio Ambiente; 12).

FIGUEIREDO, J. A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade**: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas. 2009. 90f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)– Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Belo Horizonte, 2009.

FOGAÇA, R.; TUTIDA, D. **Como funciona a fotossíntese**. 2007. Disponível em: <http://ciencia.hsw.uol.com.br/fotossintese.htm/>. Acesso em: 01 jun. 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

FREITAS, M. S.; VILAS BOAS T. J. R. **Tendências e Inovações no Ensino/organização**. Curitiba, PR: CRV, 2015.

GARDINER, Eileen and Ronald G. Musto. "The Electronic Book." In Suarez, Michael Felix, and H. R. Woudhuysen. *The Oxford Companion to the Book*. Oxford: Oxford University Press, 2010, p. 164. "e-book". Oxford Dictionaries. April 2010. Oxford Dictionaries. April 2010.

GRAÇA, A. **Importância das TICs na sociedade atual**. 2007. Disponível em: [http://www.notapositiva.com/trab\\_estudantes/trab\\_estudantes/tic/10importantic.htm](http://www.notapositiva.com/trab_estudantes/trab_estudantes/tic/10importantic.htm). Acesso em: 13 jul. 2015.

HANSEN, Karen Susan. **Metodologias de ensino da educação ambiental no âmbito da educação infantil**, 2013, Revista Educação Ambiental em Ação IIN-1678-0701, n. 43, Anol, 2013 .

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. Uberlândia, v. 7, 2008. **Em Extensão**, Uberlândia, V. 7, 2008.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. 9. ed. Campinas: Papirus, 2010.

LOUSÃ, Mário; MONTEIRO Ana; SANTO, Dalila Espírito; SOUSA Edite; COSTA José Carlos. **MÓDULO de BOTÂNICA Manual de Teóricas e Práticas** Ano 2007. Instituto Superior de Agronomia-UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA, 2007.

MACHADO, Arlindo. Fim do livro?. **Estud. av.**, São Paulo , v. 8, n. 21, p. 201-214, Aug. 1994. Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40141994000200013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141994000200013&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 21 jan. 2015.

MASCARENHAS, M.S. **A construção do Lixo nas Cartilhas de educação Ambiental**. Santa Catarina, 2003 Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) Universidade Federal de Santa Catarina; Florianópolis-SC, 2003.

PACHECO, Dalmir Silva, J. RN. (Org.). **Educação e Tecnologia-Um estudo sobre a interatividade de tecnologia na escola**: Experiências interventivas no ensino de ciência. Manaus: BK EDITORA, 2012.

PANTOJA, et al. **Recursos Didáticos para o Ensino de Botânica na Educação Ambiental em uma Escola de Santana – AP**. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 64, Belo Horizonte, Nov./2013.

PAULINO, Suzana Ferreira. Livro tradicional x livro eletrônico: a revolução do livro ou uma ruptura definitiva. **Hipertextos: Revista Digital**, n. 3, 2009.

PENA, R. A. **A Floresta Amazônica é a maior floresta tropical do mundo, ocupando quase a metade do território brasileiro**. 2014. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/brasil/floresta-amazonica.htm>. Acesso em: 01 jan. 2015.

QUEIROZ, Ricardo Moreira de; TEIXEIRA, Hebert Balieiro; VELOSO, Ataiany dos Santos; FACHIN TERÀN, Augusto; QUEIROZ, Andrea Garcia de. **A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências** Revista Amazônica de Ensino de Ciências, 2011.

RAVEN, P.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

RIBAS, D. **A docência no Ensino Superior e as novas tecnologias**. Revista Eletrônica Latu Sensu, ano 3, n. 1, mar. 2008. Disponível em: [http://web03.unicentro.br/especializaçãoRevista\\_Pos/P%C3%A1ginas/3%20Edi%C3%A%C3%A3o/ Humanas/PDF/3-Ed3\\_CH-Doce nciaEns.pdf](http://web03.unicentro.br/especializaçãoRevista_Pos/P%C3%A1ginas/3%20Edi%C3%A%C3%A3o/ Humanas/PDF/3-Ed3_CH-Doce nciaEns.pdf). Acesso em: 14 jun. 2015.

SAMPAIO, Marisa Narciso. **Alfabetização Tecnológica do professor**. Petrópolis: Vozes, 2013.

SANT'ANA, Ilza Martins. **Recursos educacionais para o ensino**: quando e por quê? Petrópolis: Vozes, 2004.

VERCELLI, Ligia de Carvalho. **Estação ciência**: espaço educativo institucional não formal de aprendizagem. Universidade Nove de Julho – UNINOVE Programa de Pós-Graduação em Educação Eixo temático: educação, cultura, linguagens e arte, 2009.

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