

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

LANA BARROS DE MATOS

**O ENSINO DE BOTÂNICA: UMA PROPOSTA NOS CURSOS DE NÍVEL MÉDIO EM
MEIO AMBIENTE DO IFAM/CMC**

MANAUS

2016

Ficha Catalográfica

Layde Dayelle dos Santos Queiroz

CRB – 11/980

M425e Matos, Lana Barros de.

O ensino de botânica: uma proposta nos cursos de nível médio em meio ambiente do IFAM/CMC / Lana Barros de

Matos. – Manaus: IFAM, 2016.

146 f.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. *Campus* Manaus Centro, 2016.

Orientador: Profa. Dra. Lucilene da Silva Paes.

1. Botânica 2. Ensino médio I. Paes, Lucilene da Silva (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas III. Título.

CDD 580

LANA BARROS DE MATOS

**O ENSINO DE BOTÂNICA: UMA PROPOSTA NOS CURSOS DE NÍVEL MÉDIO EM
MEIO AMBIENTE DO IFAM/CMC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico, como pré-requisito a obtenção do Título de Mestre.

Orientadora: Prof^ª Dra. Lucilene da Silva Paes

MANAUS

2016

LANA BARROS DE MATOS

**O ENSINO DE BOTÂNICA: UMA PROPOSTA NOS CURSOS DE NÍVEL MÉDIO EM
MEIO AMBIENTE DO IFAM/CMC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico, como pré-requisito a obtenção do Título de Mestre.

Aprovada em
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)

*À Erivelton Albuquerque que em todos os momentos me confortou dizendo: Deus proverá!
E aos meus dois pequenos homens em construção, Daniel e Kal lel com amor.*

AGRADECIMENTOS

É chegado o momento de agradecer. Às pessoas que me acompanharam e ajudaram, aos amigos que me foram essenciais no percurso, à família sempre presente e compreensível, ao amor - esteio essencial neste projeto de vida.

Em primeiro lugar, agradeço ao grande Senhor dos céus e da terra, meu Deus. Porque sem Ele não estaria aqui, alcançando mais um feito.

Ao meu esposo, por ouvir minhas leituras, minhas dúvidas, ansiedades e por sempre se mostrar companheiro e amigo em todas as horas.

Obrigada aos meus pais, por me permitirem sonhar e por nunca desistirem de mim, mesmo as situações da vida dizendo o contrário. Aos meus irmãos Alan e Luandra, queridos companheiros de vida e sonhos. À minha querida avó, por suas orações antes, durante e sempre.

À família que construí nela contida meus filhos, tesouros que acumulo na vida, por eles minha incansável dedicação.

Agradeço aos meus professores que muito me ensinaram e incentivaram a continuar e acreditar no ensino e na educação.

À minha fiel escudeira, Tatiane Sabino uma amizade que nasceu de situações inusitadas e se fortaleceu ao longo do tempo, obrigada pela alegria, amizade, confidências e orações.

Aos meus colegas da turma 2015, com quem tive o prazer de conviver, compartilhar e viver um período muito feliz, mas também muito atarefado de minha vida. Quantas situações vivemos!

Um grande agradecimento ao Programa de Pós-graduação Mestrado em Ensino Tecnológico do IFAM na pessoa de sua coordenadora Prof.^a Rosa Marins Azevedo, pela atenção, zelo e gentileza.

À minha orientadora Prof.^a Lucilene da Silva Paes, sempre atenciosa, disposta, companheira e amiga, aspectos muito necessários nos dias de hoje, com você aprendi muito.

Agradeço à banca composta pelas professoras Drs.^a Astrid Liberatto e Rosa Azevedo pela disponibilidade e atenção. Suas avaliações e colaborações foram essenciais para a concretização deste trabalho.

Aos alunos de Meio Ambiente, participantes do estudo, sem vocês como desenvolver este trabalho? Obrigada por participarem, ceder seu tempo e atenção.

Aos servidores do Instituto, que direta ou indiretamente muito contribuíram para a minha pesquisa e a de tantos outros.

À FAPPEAM. Por me conceder uma bolsa de estudos, a qual me auxiliou nesse período de pesquisa.

A todos e a todas que por falhar a memória não tenha mencionado, obrigada de coração.

“Muito se tem falado sobre o sofrimento dos professores. Eu, que ando sempre na direção oposta e acredito que a verdade se encontra no avesso das coisas, quero falar sobre o contrário: a alegria de ser professor, pois o sofrimento de ser um professor é semelhante ao sofrimento das dores de parto: a mãe o aceita e logo se esquece, pela alegria de dar à luz um filho”.

Rubem Alves

RESUMO

A pesquisa intitulada O Ensino de Botânica: uma proposta nos cursos de nível médio em Meio Ambiente do IFAM/CMC busca contribuir no ensino de Botânica, área do componente curricular de licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM). Nesse sentido, o ensino desta temática configura-se como algo importante e atual para a sociedade, como uma das formas existentes para se chegar à compreensão do ambiente que nos cerca. A problemática que suscitou esta pesquisa tem seu nascimento no conhecimento geral de que a falta de recursos e estratégias no ensino de Botânica culminam em aulas excessivamente teóricas, cansativas e com pouca atratividade. A escola de hoje necessita de alunos que sejam formados para opinar no mundo, compreender as causas de fenômenos no planeta e reconhecer que muitas das vezes essas causas são de autoria dos seres humanos interagindo no meio ambiente. As referências utilizadas no processo de pesquisa buscaram contribuir para o entendimento acerca da necessidade de criar estratégias para o ensino da temática. Assim sendo, o pensamento epistemológico necessário ao ensino de Ciências, a contribuição de atividades em espaços não-formais no ensino de Botânica, as modalidades didáticas no ensino de Biologia e na prática do professor da área foram essenciais assim como conhecer os desafios que coexistem entre o ensino da temática em questão e o ensino médio. Utilizou-se como estratégia metodológica traços da pesquisa qualitativa, pois dentre outros fatores é uma pesquisa que visa integrar pessoas na busca de soluções para um dado problema, contextualizando desse modo a prática onde os seres da pesquisa estão inseridos. Em consonância com essa abordagem realizou-se análise da matriz curricular do curso, identificando nesse documento que os conteúdos relacionados à Botânica não tinham continuidade no segundo e terceiro módulo, ficando todo o assunto a ser apresentado no primeiro módulo. Isso demonstra fragilidade das ações educativas, posto que um grande volume de informações são condensados em um único período. Como instrumento de coleta de dados, fez-se uso de questionários com vistas a levantar dados referentes aos conteúdos de Botânica tratados no curso de nível médio em Meio Ambiente. Teve-se como objetivo, elaborar uma sequência didática para o ensino de Botânica a ser aplicado ao curso técnico em Meio Ambiente do IFAM como forma de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem desta área. A aplicação da referida sequência proporcionou aos alunos, maior interação com o objeto de estudo neste caso, as plantas do Instituto. As ações que se sucederam possibilitaram o plaqueamento de espécies, para fins de identificação e a criação de um jogo de tabuleiro e digital sob o título “Espécies vegetais no IFAM: um passeio por nossa casa”.

Palavras-chave: Estratégias didáticas. Jogo educativo. Ensino médio. Vídeo.

ABSTRACT

The research entitled *The Teaching of Botany: a proposal in the middle level courses in the Environment of the IFAM / CMC* seeks to contribute in the teaching of Botany, area of the curricular component of the degree in Biological Sciences of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Amazonas (IFAM). In this sense, the teaching of this theme is an important and current thing for society, as one of the ways to understand the environment that surrounds us. The problems raised by this research have their birth in the general knowledge that the lack of resources and strategies in Botany teaching culminate in overly theoretical, tiring and unattractive classes. Today's school needs students who are trained to give their opinion in the world, understand the causes of phenomena on the planet and recognize that many times these causes are made by humans interacting in the environment. The references used in the research process sought to contribute to the understanding about the need to create strategies for teaching the theme. Therefore, the epistemological thinking necessary to the teaching of Sciences, the contribution of activities in non-formal spaces in the teaching of Botany, the didactic modalities in the teaching of Biology and in the practice of the teacher of the area were essential as well as to know the challenges that coexist between The teaching of the subject in question and the secondary education. As a methodological strategy, qualitative research traits were used, since among other factors it is a research that aims to integrate people in the search for solutions to a given problem, contextualizing in this way the practice where the beings of the research are inserted. In accordance with this approach, the curricular matrix of the course was analyzed, identifying in this document that the contents related to Botany did not have continuity in the second and third module, leaving the entire subject to be presented in the first module. This shows weakness of educational actions, since a great amount of information is condensed in a single period. As a data collection instrument, questionnaires were used in order to collect data referring to the contents of Botany treated in the medium level course in the Environment. The objective was to elaborate a didactic sequence for the teaching of Botany to be applied to the technical course on the Environment of IFAM as a way of contributing to the teaching and learning process of this area. The application of said sequence gave the students, greater interaction with the object of study in this case, the plants of the Institute. The actions that followed allowed the plating of species for identification purposes and the creation of a board and digital game under the title "Vegetable Species at IFAM: a walk through our house."

Keywords: Didactic strategies. Educational game. High school. Video.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Coleta	51
Figura 2: Prensa com espécies vegetais	52
Figura 3: Estufa elétrica	52
Figura 4: Montagem de Exsicata	53
Figura 5: Percepção dos alunos em relação à participação das plantas na manutenção dos ecossistemas (alternativa falsa)	62
Figura 6: Escala de valor	64
Figura 7: O que é Taxonomia?	65
Figura 8: O que são Herbários?	66
Figura 9: Práticas no curso de MA	69
Figura 10: Se participou de alguma, qual?	69
Figura 11: Em sua opinião quais das opções abaixo seriam mais atrativas no processo de aprendizagem do conteúdo Botânica?	71
Figura 12: Respostas dos alunos de LCB	74
Figura 13: Respostas dos alunos de LCB	75
Figura 14: Respostas dos alunos de LCB	76
Figura 15: Entraves às atividades práticas	77
Figura 16: Aula expositiva	79
Figura 17: Representantes dos grupos vegetais	80
Figura 18-19: Tela capturada do Stop Motion – Evolução das plantas terrestres	80
Figura 20: Captura de tela da animação/Polinização	82

Figura 21: Captura de tela/Dispersão	83
Figura 22: Formulário de Inscrição	84
Figura 23: Certificado	85
Figura 24: Apresentação dos conteúdos teóricos	86
Figura 25: Espécies escolhidas	86
Figura 26: Processo de Herborização	87
Figura 27: Participantes montando as exsicatas.	88
Figura 28: Exsicatas confeccionadas pelos alunos	88
Figura 29: O que é Taxonomia?	95
Figura 30: Jogo de tabuleiro	100
Figura 31: Tela de programação do jogo	101
Figura 31: Placa de identificação das espécies	102
Figura 33 : Vídeo – Dispersão	103
Figura 34: Evolução das plantas terrestres	104
Figura 35: Animação – Fotossíntese e Polinização	105
Figura 36: Captura de tela/Site	107
Figura 37: Infográfico da pesquisa	108

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Sugestão de alunos de LCB em relação às atividades desenvolvidas nas disciplinas de Botânica	58
Quadro 2: Conteúdos da disciplina de LCB	61
Quadro 3: Seres autotróficos e heterotróficos	63
Quadro 4: Visão dos alunos em relação ao significado do conceito de plantas	67
Quadro 5: Sugestão de alunos de LCB em relação as atividades desenvolvidas nas disciplinas de Botânica	72
Quadro 7: O que são plantas - comparativo	90
Quadro 8: Respostas dos alunos/ Papel das plantas no Meio Ambiente	91
Quadro 9: O papel das plantas em interações ecológicas/1ª fase: diagnóstico	91
Quadro 10: Importância dos Inventários	93
Quadro 11: O que são Herbários-comparativo	94

LISTA DE SIGLAS

PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IFAM	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas.
MA	Meio Ambiente
LCB	Licenciatura em Ciências Biológicas
RCNEPN	Referencial Curricular Nacional de Educação Profissional do Nível Técnico
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
CNHMAH	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
UCN	Unidades de Conservação da Natureza
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
GEAQUMA	Gerência de Ensino de Química e Meio Ambiente
QR CODE	Código de leitura rápida

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 PROBLEMA	22
1.2 QUESTÕES NORTEADORAS	22
1.3 OBJETIVO GERAL	23
1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
2 A BOTÂNICA E SUA RELAÇÃO COM O HOMEM NO CONTEXTO DO ENSINO E APRENDIZAGEM	25
2.1 O HOMEM E SUA INTERAÇÃO COM AS PLANTAS: UMA RELAÇÃO DE APRENDIZADO AO LONGO DO TEMPO	26
2.2 INTERAÇÕES ECOLÓGICAS ENTRE AS PLANTAS	27
2.3 AS AÇÕES GOVERNAMENTAIS PARA COM O MEIO AMBIENTE	28
2.4 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E A BOTÂNICA	33
2.5 ENSINO DE BOTÂNICA	36
2.6 MODALIDADES DIDÁTICAS – SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE ATIVIDADES DIFERENCIADAS	38
3 MATERIAIS E MÉTODOS	45
3.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA	45
3.2 PÚBLICO ALVO	46
3.3 ANÁLISE DOCUMENTAL	47
3.4 DIAGNÓSTICO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS DO CURSO TÉCNICO.	47
3.5 PLANO DE AÇÃO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA	48
3.6 MODALIDADES DIDÁTICAS UTILIZADAS NA PROPOSTA	48

3.6.1. Confecção de Vídeos e da aula Expositiva	49
3.6.2 Aula Teórica – Sequência didática	49
3.6.3 Atividade prática – Sequência didática	49
3.6.3.1 Herborização	50
3.7 PLAQUEAMENTO DE ESPÉCIES NO IFAM	53
3.8 CONSTRUÇÃO DE UM JOGO DE TABULEIRO COM ESPÉCIES DO IFAM	54
3.9 VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM	54
3.9.1 Questionário Avaliativo	54
3.9.2 Apresentação do jogo aos alunos	54
3.9.3 Demonstração dos plaqueamentos com QR Code e sua utilidade	55
3.9. 4 Recurso tecnológico para registro das atividades – site e jogo.	56
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	57
4.1 ANÁLISE DOCUMENTAL: Matriz Curricular do curso de técnico em Meio Ambiente	57
4.2 DIAGNÓSTICO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS DO CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE.	59
4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS ATRAVÉS DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS ALUNOS DE MA	60
4.4 CONTRIBUIÇÕES DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (LCB) REFERENTE AOS CONTEÚDOS DE BOTÂNICA.	72
4.4.1 Sugestões de atividades com base na experiência do licenciandos	72
4.5 INTERVENÇÃO	78
4.5.1 Sequência de modalidades didáticas para o ensino de Botânica em um curso técnico de meio ambiente	78
4.5.2 Aula Expositiva	83

4.5.3 Aula-Oficina	83
4.5.3.1 Etapas da Oficina: Etapa – Incrição	83
4.5.3.2 Etapa – Certificação	84
4.5.3.3 Aula Prática – Oficina – Capacitação	85
4.5.4 Avaliação da sequência de modalidades didáticas no curso de meio ambiente do ifam	89
5 RECURSOS DIDÁTICOS: ELEMENTOS DE UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA EM UM CURSO TÉCNICO DE MEIO AMBIENTE	97
5.1 CONFECCÃO DO PRODUTO	97
5.2 JOGO EDUCATIVO – DESAFIO BOTÂNICO: Um passeio por nossa casa.	98
5.3 CULMINÂNCIA DAS AÇÕES REALIZADAS: PLAQUEAMENTO DAS ESPÉCIES ESTUDADAS NOS ESTUDO	101
5.4 RECURSOS AUDIOVISUAIS – MATERIAIS PARA SUBSÍDIO DO TRABALHO PEDAGÓGICO NECESSÁRIOS A AÇÃO REALIZADA	102
5.5 SITE – EXPERIÊNCIAS NO ENSINO DE BOTÂNICA	105
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	109
REFERÊNCIAS	113
APÊNDICES	118
APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA ALUNOS CURSO TÉCNICO MA	
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA LICENCIANDOS EM LCB	
APÊNDICE D- QUADRO DE PLANEJAMENTO DA SEQUÊNCIA DE MODALIDADES DIDÁTICAS	
APÊNDICE E- ANÁLISE DA MATRIZ CURRICULAR: EDUFICAÇÕES, QUÍMICA E MEIO AMBIENTE	
APÊNDICE F - PLANEJAMENTO DA AULA TEÓRICA	

APÊNDICE G - PLANEJAMENTO DA OFICINA IDENTIFICAÇÃO DE ANGIOSPERMAS: COLETA, IDENTIFICAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE ALGUMAS ESPÉCIES DO CAMPUS IFAM/CMC.

APÊNDICE H – CULMINÂNCIA DE UMA SEQUÊNCIA DE MODALIDADES DIDÁTICAS PLAQUEAMENTO

APÊNDICE I – ROTEIRO DO VÍDEO I

APÊNDICE J – ROTEIRO DO VÍDEO II

APÊNDICE K - ROTEIRO DA ANIMAÇÃO NO SCRATCH

APÊNDICE L – CARTAS- PERGUNTA

APÊNDICE M – PRÓTOTIPO INICIAL DO JOGO

APÊNDICE N - REGRAS DO JOGO: Espécies vegetais no jardim do IFAM

1 INTRODUÇÃO

A Botânica sem as flores é como a astronomia sem as estrelas”

Press (1982 apud Freitas *et al*, 2014).

O estudo aqui apresentado busca contribuir no ensino de Botânica, área que muitas vezes é subvalorizada no interior da Biologia por várias razões, entre elas, a falta de interação e interesse pelos vegetais por parte das pessoas. (ARRAIS; SOUZA; MASRUA, 2014). A Botânica é uma temática que há muito vem sendo discutida e analisada por pesquisadores e estudiosos mundo afora, visto que envolve de modo geral questões que se voltam aos vegetais e todos os processos que interagem com estes seres.

O ensino de Botânica constitui-se como etapa necessária do referencial curricular na educação básica, pois promove assim como em outras áreas do conhecimento, a interação do homem com a natureza, no seu contato com as mais diversas formas em que ela se apresenta. As plantas estão presentes no cotidiano dos homens há milhares de anos, e o conhecimento adquirido sobre elas podem ser repassados por tradição oral, identificando as plantas que são utilizadas para alimentação, as venenosas, e as medicinais (ESTEVES, 2011).

Neste sentido o ensino desta temática configura-se como algo importante e atual para a sociedade, como um meio para se chegar à compreensão do ambiente que nos cerca. O estudo da Biologia de um modo geral proporciona ao aluno uma aproximação maior com os fundamentos evolutivos referentes à vida, sua interação no mundo com outros seres humanos e a natureza. Dentro dessa perspectiva, este conteúdo torna-se essencial ao aprendizado na escola, pois poderá além de desenvolver habilidades intrínsecas ao estudante possibilitar novas formas de ver e estar no mundo.

O estudo da Botânica traz em seu bojo nomenclaturas, definições, termos científicos, e várias outras informações de cunho teórico muitas das vezes incompreendidas pelos alunos, ocasionando uma aprendizagem mecânica, impossibilitando-os de desenvolver um aprendizado significativo e efetivo (COSTA, 2011).

A problemática que suscitou esta pesquisa fundamenta-se no conhecimento geral de que a falta de recursos e estratégias no ensino de Botânica culminam em aulas excessivamente teóricas, cansativas e com pouca atratividade. Razão de muitos professores deixarem o conteúdo em segundo plano, postergando sua exposição aos alunos. Além disso,

os estudantes por receberem conteúdo demasiadamente teórico, conceitual e específico tornam-se desmotivados para o aprendizado. (TÁPIA E FITA, 2012).

Algumas iniciativas no país mostram que as atividades práticas no ensino de Botânica constituem-se como um recurso valioso para o entendimento acerca dos conceitos trabalhados em sala de aula bem como em outros espaços. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais é fundamental que se proponham atividades que estimulem a investigação, a comunicação, experimentação e observação possibilitando ao aluno uma maior compreensão e interação com os objetos de estudo. (BRASIL, 2000^a).

A aposta na investigação de atividades diferenciadas no ensino se faz necessária e atual, visto que a partir de propostas de ensino onde se privilegie a investigação, o aluno poderá questionar, inferir, observar e até possivelmente favorecer a construção de conceitos e mudança conceitual dele próprio. De maneira que esta será uma contribuição para sua formação e para a vida. (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

O que se tem observado em muitos trabalhos apresentados na atualidade é a grande dificuldade que o docente desta área tem ao aliar os conteúdos de Biologia numa perspectiva prática e integradora. (SILVA, 2014; CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2004). Refere-se à união do teórico, prático e social, de modo a atrelar o ensino deste conteúdo não só para que os alunos venham ser cobrados em uma avaliação nacional como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), mas que estes venham a compreender o conteúdo como elo entre homem e o mundo, possibilitando uma aprendizagem repleta de significado.

A escola atual necessita formar alunos que sejam capazes de opinar e compreender que as ações da sociedade podem interferir diretamente no meio ambiente, muitas vezes de maneira negativa. É urgente uma educação que promova o debate acerca das questões relacionadas à vida, que é o que trata a Biologia, mas de uma maneira politizada e que isto faça parte da metodologia do professor cotidianamente. (GARCIA, 2010)

Quando buscamos fundamentação do ensino de Botânica, encontramos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para Biologia, preconizadas várias orientações sobre os mais diversos temas. Podem ser encontradas também algumas sugestões para abordagens didáticas específicas, bem como o acompanhamento dos conteúdos teóricos aplicados. Segundo o PCN (BRASIL, 2000^a, p.89), “[...] a Biologia deve tratar do fenômeno da vida e suas relações com o ambiente e em suas diversas manifestações”. É relevante proporcionar aos alunos momentos em que estes possam construir conhecimento teórico e

prático além de possibilitar a estes criticidade e meios para que questionem os mais variados temas dentro do conteúdo estudado. Quando um aluno se sente motivado, ele passa a interagir melhor com o conteúdo, o que pode resultar em um melhor desempenho durante as aulas. “A ideia não é apenas aprender bem, mas se apropriar do conhecimento e utilizá-lo a seu favor”. (BATISTA; ARAÚJO, 2015, p. 119).

Segundo o Perfil dos Cursos (2015), documento que trata da área de atuação dos profissionais formados pelo IFAM e disponibilizado no site da instituição¹, o curso de técnico em Meio Ambiente (MA) tem o objetivo de formar profissionais que desenvolvam atividades nas áreas de meio ambiente, saúde e segurança. Os egressos devem ser capazes de promover em seu local de atuação ações que minimizem efeitos danosos ao ambiente, a manutenção e o uso consciente de recursos ambientais, conhecer a legislação ambiental e auxiliar na elaboração, acompanhamento e execução de sistemas de gestão ambiental entre outras atividades.

Para que tal objetivo seja alcançado, observa-se que a formação desse profissional deve ser realizada com intensa análise e planejamento dos conteúdos, ações, recursos e estratégias que possibilitem a este estudante um número expressivo de conhecimentos para que possa usufruir e atuar de maneira consciente no campo de trabalho. Por essa razão, a Botânica foi o conteúdo a ser trabalhado no estudo, visto que a necessidade de conhecer as espécies vegetais, identificando suas características e habitat são condições inerentes aos egressos do curso em MA. Assim, a Botânica deve ser trabalhada e compreendida pelos alunos de maneira que estes conhecimentos possam ser de grande valor futuramente em sua carreira profissional.

O corpo desse estudo está dividido em três partes. A primeira reúne um referencial teórico inicial referente ao ensino de Botânica, como este vem sendo trabalhado na escola, e a reflexão sobre o papel da escola na construção desse conhecimento dentre outros aspectos relevantes ao tema.

A segunda parte apresenta os Procedimentos Metodológicos, nos moldes de um diagnóstico, realizado no curso de Meio Ambiente através de instrumentos de coleta de dados, que foram questionários. Deste modo nessa parte mencionada estão descritos os resultados obtidos na etapa, referentes aos aspectos conceituais e também outros aspectos de grande relevância para a pesquisa. Além desses pontos, serão apresentados os passos utilizados a partir do levantamento inicial, assim como as estratégias que foram eleitas para

¹ http://www.ifam.edu.br/portal/images/file/PERFIL%20DOS%20CURSOS%20IFAM_%202014.pdf.

compor a sequência de modalidades didáticas utilizada na pesquisa.

Complementando esse raciocínio, apresenta-se como terceira parte os passos que foram dados na prática de intervenção proposta, descrita de maneira clara podendo ser compreendida, assim como todos os seus desdobramentos. Os resultados obtidos por meio da intervenção proposta também podem ser encontrados nesta etapa. Nesta parte do trabalho será possível ao leitor identificar os produtos decorrentes do estudo realizado, que consiste em um jogo de tabuleiro, representando a área do jardim do IFAM-CMC contendo as espécies vegetais estudadas, o site onde estão armazenados todos os materiais e os recursos produzidos e utilizados na Proposta Didática, o qual foi construído em acordo com os referenciais utilizados e necessários a sua elaboração e aplicação.

Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi elaborar uma proposta com Modalidades Didáticas, que são variações de aula, existentes na literatura, para o ensino de Botânica a fim de ser aplicada ao curso técnico de Meio Ambiente (MA) do IFAM, como forma de contribuir para processos de ensino e aprendizagem desta área.

1.1 PROBLEMA

A falta de recursos e estratégias de natureza prática no ensino de Botânica culmina em aulas excessivamente teóricas, cansativas e com pouca atratividade. Razão de muitos professores deixarem o conteúdo em segundo plano, postergando sua exposição aos alunos. Além disso, os estudantes por receberem conteúdo demasiadamente teórico, conceitual específico tornando-se desmotivados para o aprendizado. Diante da situação apresentada, de que forma uma proposta com modalidades didáticas diferenciadas podem contribuir para processos de ensino de Botânica nos cursos de nível médio técnico em Meio ambiente, atuando de forma diferenciada do que se é trabalhado promovendo processos de aprendizado consolidados numa perspectiva prática-teórica e tecnológica?

1.2 QUESTÕES NORTEADORAS

O estudo aqui apresentado surgiu de uma necessidade observada no IFAM e, por conseguinte, seu andamento suscitou algumas questões que deram uma diretriz e que puderam auxiliar a encontrar e construir possíveis encaminhamentos futuros. Assim sendo, apresentam-se as questões que norteiam esta pesquisa.

- i) De que forma os conteúdos relacionados à Botânica são desenvolvidos no curso de Meio Ambiente do IFAM? É possível que existam deficiências conceituais e procedimentais relacionados a este tema?
- ii) De que maneira o planejamento de ações interventivas com estratégias didáticas diferenciadas podem influenciar e contribuir para o ensino de Botânica no curso de Meio ambiente? Os finalistas em Ciências Biológicas podem contribuir a partir de seus conhecimentos para este planejamento?
- iii) Produzir um recurso tecnológico que possibilite disseminação do ensino de Botânica poderá contribuir para o enriquecimento e melhoramento do aprendizado nessa área?

1.3 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma proposta com modalidades didáticas para o ensino de Botânica a ser aplicada aos cursos técnicos de Meio Ambiente do IFAM, como forma de contribuir para processos de ensino e aprendizagem desta área.

1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um diagnóstico quanto à forma como o componente botânico é trabalhado na LCB.
- Identificar as dificuldades dos cursos técnicos em relação ao conteúdo de Botânica.
- Planejar estratégias didáticas para serem aplicadas no curso técnico.
- Aplicar uma sequência didática de Botânica no curso técnico construída por base nos relatos dos licenciandos em Ciências Biológicas.
- Desenvolver um recurso tecnológico que transcreva a experiência vivenciada em forma de jogo de tabuleiro e digital como estratégia didática ao ensino e aprendizagem de Botânica nos cursos técnicos do IFAM.

2 A BOTÂNICA E SUA RELAÇÃO COM O HOMEM NO CONTEXTO DO ENSINO E APRENDIZAGEM

Este capítulo apresenta uma revisão teórica onde aspectos que se relacionam ao estudo das plantas demonstram a importância do reconhecimento dessas espécies na vida do homem no planeta Terra. Assim sendo, trata-se nesta seção de assuntos como o homem e a interação no ambiente desde o início da vida, interações ocorridas entre as plantas e outros animais no ambiente como se dão essas relações e quais são as ações governamentais existentes para a manutenção das plantas como um recurso à vida na terra, do que tratam os Parâmetros Curriculares nacionais para o ensino de Biologia, especificamente a Botânica no Ensino Médio. Além desses aspectos, são abordados, ainda, as modalidades didáticas, suas funções, pontos positivos e negativos. Além disso, reservou-se um espaço para discutir a inserção de novas tecnologias abordando o tema, pois se trata de uma discussão atual e relevante nos dias atuais.

2.1 O HOMEM E SUA INTERAÇÃO COM AS PLANTAS: UMA RELAÇÃO DE APRENDIZADO AO LONGO DO TEMPO

A Botânica “é uma palavra que vem do grego *botané* e significa “planta” e que deriva do verbo *boskein*, que, quer dizer “alimentar”. (RAVEN, 2014, p. 2). Esta afirmação poderia nos indicar que as plantas têm como única e fundamental utilidade a alimentação. No entanto, os vegetais não participam unicamente de nossa alimentação como muitos pensariam e o seu significado possivelmente denota. Podemos observar que esta área é muito mais abrangente e pode ser compreendida e incorporada nos mais variados campos de estudo.

Os vegetais são estudados há centenas de anos em todo o mundo. É possível identificar o estudo da Botânica nos tempos mais remotos. Pode-se observar na literatura existente que as plantas sempre foram alvo de estudo devido sua distribuição cosmopolita e por contribuir como matéria-prima, alimentação, paisagem, uso medicinal dentre outras aplicações (FREITAS, *et al* 2012).

O estudo da Botânica no século XIX estava intimamente ligado à Medicina, visto que estes estudos eram desenvolvidos com o objetivo de desenvolver medicamentos a partir das mais variadas plantas encontradas no ambiente e a necessidade de diferenciar algumas espécies entre animais e plantas. É importante observar que o estudo da Botânica apesar de

ter iniciado há centenas de anos, só veio tornar-se sistematizado no século XX (RAVEN, 2014).

As plantas têm papel fundamental à vida na Terra. Desde os tempos mais antigos foi possível observar por meio de estudos a influência e presença dos vegetais nas mais variadas formas, algumas vezes sendo empregadas em rituais, símbolos, explicações do mundo místico e até recebendo poderes especiais no imaginário de algumas sociedades, como na Babilônia. Isso, na maioria das vezes, contribuiu para afastar as pessoas das plantas. (FREITAS, *et al*, 2012). Apesar de esse conhecimento espontâneo ter sido muito utilizado ao longo do tempo e essa relação plantas-homem ter desvanecido com o passar dos anos, outro aspecto se tornou mais aparente: o aprendizado formal das plantas.

E, é esse aprendizado formal, que majoritariamente é repassado nas escolas. A ciência teve grande influência na organização dos estudos e materiais botânicos hoje empregados nas instituições escolares. Com esse conhecimento, organizado de maneira formal, é possível identificar alguns ramos que se desdobram sobre esse tema. E assim, tem-se à disposição atualmente as divisões da Botânica em:

[...] *fisiologia vegetal*, o estudo de como funcionam as plantas, *morfologia vegetal*, o estudo da forma das plantas, *anatomia vegetal*, que estuda a forma interna das plantas, *taxonomia vegetal*, que envolve a classificação e nomenclatura das plantas, *citologia vegetal*, o estudo da estrutura, função e histórias de vida das células, *genética*, que estuda a hereditariedade e a variabilidade, *genômica vegetal*, que estuda o conteúdo, a organização e funções genéticas, *Botânica econômica*, que estuda os usos no passado, presente e futuro das plantas na humanidade, *etnobotânica*, que estuda o uso das plantas com propósitos medicinais, a *ecologia vegetal*, estudo das relações com o indivíduo e a *paleobotânica* que estuda a evolução das plantas fósseis. (RAVEN, 2014, p.11).

O conhecimento da importância dos vegetais para a sociedade nos torna mais preocupados com o futuro do planeta e, conseqüentemente, auxilia no entendimento e na conscientização para a preservação dos ambientes comuns a todos nós. Problemas que envolvem o ecossistema e que podem ocorrer no futuro devem ser estudados no presente, caso contrário o planeta que conhecemos, pode não ser visto da mesma forma pelas futuras gerações (BACILLA, 2008).

No entanto muitos desses aspectos são negligenciados pelas pessoas. Estamos falando de não perceber os vegetais como seres vivos que estão em nosso meio para suprir nossas necessidades e que podem assim como já foi dito, auxiliar a nossa vida em muitos

sentidos e contextos no planeta. É o que comumente é conhecido como “cegueira Botânica”, uma habilidade humana que,

[...] é caracterizada como a dificuldade de perceber as plantas cotidianamente, enxergar as plantas apenas como cenário para a vida dos animais, compreender as necessidades vitais das plantas, desconhecer a importância das plantas nas atividades diárias, não saber explicar aspectos básicos sobre elas e por fim, não perceber a importância das mesmas nos ciclos biogeoquímicos, causando uma visão equivocada das plantas e tratando-as como seres inferiores aos demais seres vivos. (KATON *et al*, 2012 apud ARRAIS; SOUZA; MASRUA, 2014, p. 5410).

Esta situação é mais comum e mais agravada quando muitas pessoas inclusive professores de Ciências Biológicas (CB) deixam os conteúdos de Botânica para serem trabalhados ao final do ano letivo, quando não há mais tempo suficiente para desenvolver e compreender os conceitos inerentes à disciplina (MACEDO *et al*, 2012).

Nas palavras de Esteves (2011, p. 30), pode-se verificar o quão importante o conteúdo se constitui para a vida humana.

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.

Nesse sentido entendemos que se faz necessário trabalhar o ensino de Botânica de modo mais questionador na busca de soluções para os problemas que emergem na prática, e os alunos devem ser colaboradores nesse processo. De maneira que estarão desenvolvendo senso crítico e produzindo conhecimento a partir de suas experiências. Acerca deste tema Perticarri, Trigo & Barbieri (2011) afirmam que as atividades investigativas que aproximam os jovens do objeto de estudo, podem ajudá-los a aprender conceitos como os vistos em Botânica, colocando-os na posição de construtores do conhecimento.

2.2 INTERAÇÕES ECOLÓGICAS ENTRE AS PLANTAS

Refletindo sobre o ensino de Botânica tornar-se um ensino que vá além do aparente, de termos técnicos ou conceitos avançados em nossa pesquisa analisando o quanto são necessárias as associações e relações dos conteúdos ministrados pelos professores. Contextualização e problematização são aspectos de uma educação emancipadora e crítica que por sorte já faz parte dos estudos na atualidade e que é preocupação constante de uma

grande parte de pesquisadores no Brasil afora. (PERTICARRI, TRIGO & BARBIERI (2011); ZOMPERO; LABURU, 2011, ARAÚJO; SILVA, 2015).

Compreendendo essa necessidade, o ensino de Botânica deve ser orientado de modo a levar em consideração os mais variados conteúdos existentes, tanto em seu componente curricular quanto nas demais disciplinas menos relacionadas. A partir desse pensamento, é relevante identificar as relações existentes entre as plantas e os demais seres vivos. Pois, assim o aluno poderá perceber-se como ser atuante no tempo, no espaço e no ambiente. E, além disso, assimilar o conhecimento de maneira mais participativa e menos mecanizada (ARAÚJO, SILVA, 2015).

Com base nessa afirmação buscou-se conhecer o que são interações ecológicas existentes na literatura atual. Ao realizar um levantamento bibliográfico, encontramos algumas fontes que nos auxiliam a conhecê-las. Para Paulino (2004, p. 249), as relações existentes entre os seres vivos são permeadas de condições que ora não fazem nenhum mal às partes e em outras situações pode vir a ser negativa. Ainda mais, podem ser classificadas em “relações intraespecíficas: estabelecidas entre indivíduos da mesma espécie [...] relações interespecíficas: estabelecidas entre indivíduos pertencentes a espécies diferentes [...] e [...] relações harmônicas: nas quais nenhum tipo de prejuízo é verificado entre os organismos”

Já para Avancini & Favaretto (1997, p. 383), “Em qualquer ecossistema, há várias espécies interagindo constantemente, e o conjunto dos seres vivos desse ecossistema constitui uma comunidade” (p. 382). E como existem relações entre esses indivíduos, essas podem se apresentar “harmônicas ou positivas” e “desarmônicas ou negativas”. Como interações positivas vejamos o caso do beija-flor que ao ser atraído pelo néctar das flores, envolve-se no pólen dessa flor e ao pousar sobre outras as poliniza sem intenção deliberada. E um exemplo de relação desarmônica, observa-se o caso da lagartixa que devora um tipo de inseto, ali há uma ação de prejuízo.

Avançando um pouco mais sobre como essas relações que podem ser observadas, por exemplo, em uma aula de campo ou visita técnica, colabora para esse aspecto Araújo *et al* (2013, p. 4) que em seu estudo mostra como a Reserva Adolpho Ducke, localizada na cidade de Manaus pode ser utilizada como cenário para o estudo dessas interações, nesse sentido “Durante o percurso em uma das trilhas do Jardim Botânico Adolpho Ducke pode-se observar relações ecológicas harmônicas entre seres vivos como epifitismo e a presença de lianas”. E além dessas relações “[...] Também existem interações desarmônicas

interespecíficas como a predação. Encontrou-se no caminho das trilhas penas de animal predado por um gavião e uma vespa predando uma aranha [...]”.

Oportunidades como essa favorecem o empoderamento dos alunos, na busca de um ensino contextualizado e participativo. Há várias formas de interação que podem ser observadas na escola se possuir uma área verde, por exemplo, como a interação existente entre uma planta parasita, a erva-de-passarinho comum em algumas árvores é uma relação de parasitismo que é um “[...] tipo de associação em que uma espécie (parasita) vive à custa de outra (hospedeira), obtendo dela recursos alimentares geralmente sem matá-la”. (AVANCINI, FAVARETTO, 1997, p. 385). Outro aspecto a ser observado nesse tipo de ambiente é a formação de líquens nos troncos das árvores e produz um tipo de associação chamada mutualismo, outro tipo de interação ecológica do tipo positiva ou harmônica.

Um exemplo de interação harmônica é a polinização existente nas plantas angiospermas. Essas plantas desenvolveram mecanismos de atração como, cores chamativas, nectário, cheiro forte com o objetivo de atrair agentes polinizadores em suas flores. Os principais agentes polinizadores são insetos como, moscas, abelhas entre outros. A polinização representa grande relevância na produção de várias culturas pelo mundo.

Esta polinização pode ocorrer na própria planta, onde o grão de pólen é transportado para o estigma da flor ou, ainda, com a transferência dos grãos de pólen da antera de uma flor para o estigma de outra flor da mesma espécie, mas de pés diferentes com intervenção de agentes polinizadores, como por exemplo, os insetos (SOUZA; EVANGELISTA-RODRIGUES; PINTO, 2007, p. 2).

É notório compreender que dessa interação dependem um grande número de espécies no mundo, necessidade que se destaca quando reconhecermos que “Neste contexto não apenas os componentes desta interação são beneficiados, mas também o homem, que ao longo dos anos desenvolveu técnicas que lhe permitiram tirar proveito do trabalho de polinização das abelhas”. (SOUZA; EVANGELISTA-RODRIGUES; PINTO, 2007, p. 4).

Além da polinização como fenômeno responsável pela fecundação das flores das angiospermas, outro fator importante à diversidade e propagação de espécies é a dispersão. Importante fator ecológico, esse processo desenha-se como algo complexo e que envolve relações específicas entre os vários agentes dispersores. (DEMINICIS; VIEIRA; JARDIM, 2009).

Conhecendo mais a respeito, verifica-se que “A dispersão de sementes é um processo fundamental do ciclo de vida de cada espécie vegetal e se trata do deslocamento dos propágulos vegetais a partir da planta-mãe (para distâncias “seguras”) (DEMINICIS; VIEIRA; JARDIM, 2009, p. 36)”. Sendo assim, a interação descrita faz parte da grande cadeia ecológica necessária à manutenção e preservação das áreas de florestas na busca do equilíbrio no ambiente.

Muitas são as relações existentes entre as plantas e os demais seres vivos, relações que oferecem vantagens ou desvantagens, assim como no cotidiano acontecem entre os seres humanos. E mostrar aos alunos que tudo está interligado de uma forma ou de outra é uma necessidade que deve estar na pauta e no planejamento do professor, pois muitas vezes é a oportunidade que se tem para construir um conhecimento verdadeiramente, relacionado e produtivo.

Na seção que se segue, organizou-se uma breve apresentação da formação do profissional do Meio Ambiente, público alvo dessa pesquisa e que por consequência tem uma função determinante na preservação e reconhecimento das espécies vegetais, assim como as relações existentes entre elas.

2.3 AS AÇÕES GOVERNAMENTAIS COM O MEIO AMBIENTE

Tudo o que está no entorno, o que se observa, onde se vive e as relações existentes pode ser chamado de Meio Ambiente. O conjunto de seres vivos e não vivos que povoam e constroem o planeta terra é o que chamamos de natureza. Nesse ínterim existe uma relação crescente e dinâmica entre os seres, o que nos torna únicos nessa interação equilibrada. (GUIMARÃES, 2007). Nesse contexto de evolução e relações de trocas, observam-se os vegetais, as plantas, imersas no Meio ambiente rico em diversidade natural.

As plantas são de longe, uma parte muito aparente e de tal modo de extrema importância para manutenção desse Meio ambiente, pois dão suporte à vida em todos os sentidos. Há muitos e muitos anos atrás o homem surgiu em uma terra em que os vegetais já estavam inseridos. Nesse sentido, os estudos, interação, seus modos de sobrevivência proporcionaram ao homem experiências e modos de relação com as plantas que perduram até os dias de hoje. (GUIMARÃES, 2007).

Observa-se nos dias atuais uma crescente preocupação com o Meio ambiente. Isto pode ser visto nas grandes convenções como, O livro *Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson; A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (CNUMAH),

em Estocolmo, de 5 a 16 de junho de 1972; A criação, no seminário de Tammi, na Finlândia dos “Princípios da Educação Ambiental”. A promulgação, no Brasil, da Lei Federal Nº 6938 de 31 de agosto que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente só pra citar alguns exemplos. Todos esses acontecimentos objetivam mudar um quadro que se instaurou desde o momento em que o homem não mais manteve sua relação harmônica com este, e posicionou-se como explorador das riquezas naturais. É fato que essas ações buscam minimizar efeitos que estão degradando, prejudicando e até extinguindo muitas formas de vida no planeta, entre elas as plantas.

Para tanto, observam-se ações governamentais como é o caso da criação de Sistemas Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), no Brasil para que os efeitos danosos causados ao Meio ambiente e a vegetação sejam minimizados. A Constituição Federal de 1988, lei máxima deste país considera o Meio Ambiente como *Majestade Constitucional*. Neste mesmo pensamento a Lei 9.985 de 2000 conclui que, “[...] É um bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida. O Estado e a sociedade têm o dever de preservá-lo para a geração presente e para as gerações futuras. A mais ALTA CORTE do País nominou-o direito de terceira geração” (BRASIL, 2000^a).

Ao longo dos anos observou-se uma grande corrente de exploração de recursos naturais no país e no mundo. A exemplo disso, no Brasil elenca-se a exploração de minérios, extração de materiais preciosos como o caso de Serra Pelada, no estado do Pará, (FRANCISCO, 2016) e nesse conjunto a degradação da natureza, como a exploração de madeira e a destruição de várias áreas verdes que perdem o equilíbrio no seu ecossistema.

Compreende-se que existe uma grande interação entre os seres que habitam uma floresta, ou área verde similar, “Espécies diferentes podem se associar para aumentar suas chances de sobrevivência, ambas provendo e recebendo benefícios, em uma relação denominada mutualismo ou simbiose” (DÁTILLO; GUIMARÃES; IZZO, 2013, p. 32). Deste modo, ao explorar uma determinada área em questão, não só o produto final é atingido, como as demais formas de vida que interagem naquele ambiente sofrem modificações em seu ecossistema.

Essa é uma questão que pode ser vista em muitas pesquisas atualmente, como é o caso de Dáttilo, Guimarães, Izzo (2013). Maués; Martins (2014), Silva; Alquine; Cavallet (2006) que pesquisam questões referentes à interação de insetos, plantas e animais no Meio Ambiente. A importância dos vegetais para o Meio ambiente é tanta, que não só os seres

humanos se beneficiam, mas toda uma gama de seres como insetos, animais, fungos entre outros. A necessidade de preservar áreas verdes recai sobre todos, pois

Insetos, pássaros e morcegos são vetores cruciais para a disseminação do pólen. Porém, quando se fala em preservação de florestas tropicais, raramente sua importância é lembrada. Conhecer a atuação desses animais no processo de polinização é fundamental para entender os mecanismos de perpetuação das florestas. (MAUÊS; MARTINS, 2014, p. 451).

Esta é uma das razões pela qual as Unidades de Conservação da Natureza (UCN) foram criadas, umas com objetivos específicos para o tipo de vegetação existente. No entanto, todas as modalidades dessas unidades visam à preservação dessas áreas. Para que não se perca a diversidade e riqueza daqueles locais.

A unidade de conservação é o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. (BRASIL, 2000b).

No corpo desta lei, apresentam-se 13 (treze) objetivos bem como diretrizes a serem seguidas a fim de descontrolar a degradação, o extermínio, e a exploração de áreas em que o governo prioritariamente, tenha definido como uma UCN. Estas ações visam proteger as plantas dos efeitos danosos, que o próprio homem causou a si e ao Meio ambiente. No futuro estas atitudes poderão preservar um pouco do que, hoje, ainda conhecemos em termos de interações ecológicas num dado ecossistema. E principalmente dar a oportunidade das gerações futuras, conhecerem, pesquisarem, preservarem um pouco deste objeto diverso, utilíssimo e rico que é a vegetação.

Tendo realizado uma breve abordagem a respeito das questões inerentes a este estudo, como o ensino de Botânica, o papel da ciência na escola, o profissional de Meio ambiente entre outros aspectos relevantes e essenciais, vislumbra-se na seção a seguir os materiais e métodos que foram utilizados a fim de dar seguimento à pesquisa proposta, na intenção de construir mecanismos que possibilitem contribuir para a temática aqui discutida.

Tomando como referência a questão da construção do conhecimento por meio da interação com o objeto de estudo, tão necessário no ensino de Botânica será tratado a seguir o que os Parâmetros Curriculares Nacionais para Biologia trazem de contribuição para esta questão.

2.4 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E A BOTÂNICA

A Biologia, assim como outras disciplinas trabalhadas no currículo escolar nacional é contemplada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que tratam das orientações aos Estados e Municípios referentes aos conteúdos que devem ser socializados e ministrados nas escolas. Este documento sinaliza que o conteúdo a ser desenvolvido no ensino médio não deve apenas objetivar uma formação instrutiva, que forme o aluno para responder nomenclaturas, termos científicos ou utilizar os procedimentos de um método científico. Por sua vez, este documento, pauta-se no princípio da formação integral do indivíduo, onde este seja capaz de intervir, agir e transformar sua realidade usando os conhecimentos adquiridos na escola.

Para a disciplina de Biologia estão preconizadas várias orientações sobre os mais diversos temas e também algumas situações didáticas específicas de cada uma, a fim de serem utilizadas e o acompanhamento dos conteúdos teóricos. Segundo o PCN (BRASIL, 2000^a, p. 87), “a Biologia deve tratar do fenômeno da vida e suas relações com o ambiente e em suas diversas manifestações”. Proporcionar aos alunos momentos em que estes possam construir conhecimento prático e teórico além de possibilitar a estes estudantes criticidade e meios para que questionem os mais variados temas dentro do conteúdo estudado.

O aprendizado da Biologia deve permitir a compreensão da natureza viva e dos limites dos diferentes sistemas explicativos, a contraposição entre os mesmos e a compreensão de que a ciência não tem respostas definitivas para tudo, sendo uma de suas características a possibilidade de ser questionada e de se transformar. Deve permitir, ainda, a compreensão de que os modelos na ciência servem para explicar tanto aquilo que podemos observar diretamente, como também aquilo que só podemos inferir; que tais modelos são produtos da mente humana e não a própria natureza, construções mentais que procuram sempre manter a realidade observada como critério de legitimação. (BRASIL, 2000^a, p. 14).

É importante destacar que este documento oficial do Ministério da Educação, orienta que os conteúdos de Biologia devem propor uma interação entre as disciplinas. Diz ainda que os conceitos não devem ser discutidos e apresentados como uma peça isolada das demais, mas que todos os aspectos interagem e se complementam num quebra-cabeças perfeito. Levando em consideração o desenvolvimento de uma visão de mundo concatenada com todos os aspectos que influenciam suas vidas e a ciência.

Trabalhar os conteúdos de modo que o aluno compreenda ligação entre eles, dessa forma os conhecimentos serão validados e legitimados em seu cotidiano. Não é interessante que o professor apresente os conceitos de maneira isolada sem fazer uma ligação com os conteúdos futuros ou passados. Os PCN preconizam que para,

[...] o estudo da diversidade de seres vivos, tradicionalmente da Zoologia e da Botânica, é adequado o enfoque evolutivo-ecológico, ou seja, a história geológica da vida. Focalizando-se a escala de tempo geológico, centra-se atenção na configuração das águas e continentes e nas formas de vida que marcam cada período e era geológica. (BRASIL, 2000^a, p. 25).

Desse modo entende-se que para estes conteúdos serem trabalhados de maneira compreensível, com o objetivo de proporcionar ao aluno uma aproximação maior com a realidade e desenvolver uma visão de mundo cheia de significados referentes aos conteúdos desenvolvidos em biologia, faz-se necessário que o professor reúna significativas estratégias didáticas que possibilitem este aprendizado. O documento orienta nesse sentido a respeito de atividades práticas e estratégias didáticas condizentes com esta questão.

No corpo do documento é possível encontrar várias orientações que dão ênfase ao trabalho prático como ferramenta de complementaridade à teoria descrita e apresentada pelo professor. Assim como valorizam a atividade prática, dá muita importância aos valores e atitudes que podem ser de igual modo desenvolvido por meio destas atividades. Para tanto, o documento refere-se da seguinte maneira a esta questão:

Para promover um aprendizado ativo, que, especialmente em Biologia, realmente transcenda a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, é importante que os conteúdos se apresentem como problemas a serem resolvidos com os alunos, como, por exemplo, aqueles envolvendo interações entre seres vivos, incluindo o ser humano, e demais elementos do ambiente. Essa visualização da interação pode preceder e ensinar a questão da origem e da diversidade, até que o conhecimento da célula se apresente como questão dentro da questão, como problema a ser desvendado para uma maior e melhor compreensão do fenômeno vida. (BRASIL, 2000^a, p. 20)

Tendo em vista que os documentos legais dão esta orientação, busca-se compreender onde e de que maneira estas atividades podem ser desenvolvidas dentro dos espaços formais de ensino, neste caso, as instituições escolares. Os professores precisam estar conscientes desta orientação quando planejam suas ações educativas e a escola por sua vez precisa apoiar os professores nestas atividades, estendendo a ação como uma questão integradora do aluno e seu meio ambiente. O que nos dá a entender que deva existir um movimento do todo

escolar para a valorização desta atividade não só na área das ciências como em todos os outros conteúdos.

Ainda nesse sentido, a formação dos alunos no ensino médio, deve possibilitar uma gama de conhecimentos que possam ser incorporados em sua vida. Conhecimentos que o aluno possa relacionar, como a degradação do ambiente e causas de doenças, compreender o fenômeno da vida, mas que este não é um fenômeno isolado e permite interações com os mais diversos aspectos, assim como os órgãos do corpo humano coexiste com outros em interação contínua.

Sendo assim as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica (DCN's) reforçam este pensamento, como podemos observar abaixo,

Ao contrário, o que se exige é o desenvolvimento de metodologias de ensino diferenciadas, garantindo o necessário “pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas” (inciso II do art. 3º da LDB) e que relacionem permanentemente “a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” (inciso IV do art. 35 da LDB). (DCN – Educação profissional de nível médio, 2013c, p. 212).

Tendo em vista que o aluno ao final do ensino médio terá compreendido muitos conceitos e passado por várias situações de aprendizagem, o PCN para Biologia dá algumas orientações concernentes aos objetivos que precisam ser alcançados ao final desta etapa da educação. Estes objetivos estão divididos em 3 (três) categorias, são elas *Representação e comunicação*, *Investigação e compreensão* e *Contextualização sociocultural*. Dentre os objetivos destacam-se respectivamente:

- Conhecer diferentes formas de obter informações (observação, experimento, leitura de texto e imagem, entrevista), selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo. Expressar dúvidas, ideias e conclusões acerca dos fenômenos biológicos.
- Formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia. Relacionar o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos ou processos biológicos (lógica externa).
- Reconhecer a Biologia como um fazer humano e, portanto, histórico, fruto da conjunção de fatores sociais, políticos, econômicos, culturais, religiosos e tecnológicos. (BRASIL, 2000^a, p. 21).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais trazem muitas orientações que podem e devem ser incorporadas no contexto escolar de modo que o trabalho pedagógico venha a se tornar mais significativo tanto para quem aprende como para quem ensina. Refletindo a este respeito, se faz necessário evidenciar qual é o papel da escola no ensino de ciências, se é o

de colaboradora no entendimento das questões científicas numa perspectiva criadora e integradora, ou se ainda “reproduz” ensinamentos engessados pelo tempo.

2.5 ENSINO DE BOTÂNICA

Por muitas vezes o ensino de Botânica, área da Biologia da qual estamos nos debruçando de maneira específica neste estudo, é considerada como um ensino extremamente livresco e teórico, o que de certo modo não atrai atenção para o conteúdo exposto por parte dos alunos. (BATISTA; ARAÚJO, 2015). Isso se deve segundo Freitas (2012), a dois aspectos: i) descontextualização e desproblematização dos conteúdos e a realidade do alunado e ii) apego ao livro didático, que muitas vezes trazem visões errôneas da vegetação do país, imagens fora do contexto fazendo com que o aluno perca o interesse pelo assunto.

É muito comum professores ao serem perguntados sobre os maiores obstáculos enfrentados para encontrar motivação nas aulas de Botânica, identificarem falta de estrutura ideal para desenvolver suas aulas. Segundo Arrais; Souza; Masrui (2014, p. 5413) “Dentre as limitações apontadas está a carência de materiais, principalmente visuais, para estimular o interesse pelas aulas. Estas se resumem a meras transmissões orais que na maioria das vezes não possibilitam sequer, nenhuma discussão em sala.”.

Kinoshita *et al* (2006, p.13), afirmam que “O professor é a principal fonte de informações, passando aos alunos os conhecimentos que acumulou de forma não problematizada e descontextualizada do ambiente que os cercam. Há a prática de certeza [...] centrado na aprendizagem de nomenclaturas, definições, regras, entre outros conceitos [...]”.

Da mesma forma, Freitas (2012, p. 14) afirma que,

A cultura erudita, da qual faz parte a ciência Botânica, encontra-se muito fechada numa linguagem técnica inacessível à população em geral e mesmo aos estudantes. Além disso, o processo de ensino e aprendizagem realizado nas escolas costuma estar desvinculado da vida da maioria das pessoas.

Nesse sentido a formação dos professores necessita ser voltada à questão da discussão, da problematização de conceitos que possam trazer benefícios para a prática deste profissional e conseqüentemente para o aprendizado de seus alunos. Mesmo que muitos pesquisadores atualmente tenham se debruçado sobre as questões de ensino em Botânica, muito ainda há de ser realizado para que este tema venha ser desenvolvido a contento de uma aprendizagem significativa na área. (FREITAS, 2012).

Tardif (2014, p 52) orienta que aspectos que promovam a discussão e o debate acerca do empoderamento profissional devem ser estimulados no cerne da Instituição escolar:

É através das relações com os pares e, portanto, através do confronto entre os saberes produzidos pela experiência coletiva dos professores, que os saberes experienciais adquirem uma certa objetividade: as certezas subjetivas devem ser, então, sistematizadas a fim de se transformarem num discurso da experiência capaz de informar ou de formar outros docentes e de fornecer uma resposta a seus problemas.

Se o professor é um ser atuante e problematizador, poderemos inferir que o mesmo terá sua consciência definida nestes aspectos junto aos seus alunos e aos conteúdos que trabalhará com os mesmos. Acredita-se que não é uma proposta de definições por definições e aprendizado mecânico que se busca no ensino daqueles que se comprometem com uma educação de qualidade comprometida com a realidade do sujeito que aprende. (FREIRE, 2013).

Repensar as atividades diferenciadas ou diversificadas como recurso para a exposição de Botânica tornando-o mais atrativo e conseqüentemente mais significativo para os alunos, é uma tarefa que tem sido realizada timidamente na atualidade, pois este é um tema recorrente e que faz parte do cotidiano dos estudantes e do homem em geral nos mais diferentes contextos.

Observa-se, na atualidade, que existem muitas literaturas discutindo o ensino de Botânica sob diversas perspectivas. Algumas direcionam o olhar sobre as aulas experimentais, o que segundo alguns autores têm papel primordial na assimilação e aprendizagem dos conceitos trabalhados, revelando-se como um recurso eficiente e relevante. Deste modo, é necessário notar que a discussão sobre a utilização deste recurso nas aulas de ciências em geral, vem de algum tempo. "As atividades práticas, em especial as experimentais, foram o cerne das propostas curriculares americanas divulgadas na década de 1950, as quais viriam a influenciar também o Brasil. [...]" (KRASILCHIK apud ANDRADE; MASSABNI, 2011, p. 836).

Dentro deste conceito de atividade experimental, elencamos as atividades diferenciadas como um elemento potencializador do ensino de Botânica. Essas atividades são vistas como um recurso que vem sendo redescoberto como uma ferramenta que pode possibilitar maior interesse aos alunos e maior potencial de ensino aos professores desta temática. De acordo com Freitas (2012), em sua pesquisa realizada com alunos numa escola de ensino médio, professores das disciplinas de história, arte, Biologia e Geografia

realizaram um trabalho interdisciplinar com duração de dois anos, e a diversificação de estratégias didático-pedagógicas utilizadas em momentos diferentes proporcionaram maior envolvimento e participação dos alunos nos conteúdos relacionados à Botânica. Isto se deve ao fato de mesclar ações em determinados períodos que aos poucos se tornaram essenciais para construção do conhecimento e aprendizado dos alunos e consequentemente um elemento motivador para os próprios professores.

No que diz respeito à diversificação de atividades didático-pedagógicas, a autora, esclarece que foram utilizados recursos como “simples quadrinhos”, além de empregar leituras e discussões, pesquisas bibliográficas, planejamento de excursões, dinâmicas trabalhando morfologia, aula prática em laboratório, atividade de campo, apresentação de painéis confeccionados pelos alunos, entre outras ações. (FREITAS, 2012).

Corroborando este pensamento, Krasilchik (2008, p. 77) orienta que “Qualquer curso deve incluir uma diversidade de modalidades didáticas, pois cada situação exige uma solução própria; além de que, a variação das atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo às diferenças individuais”.

As atividades práticas no ensino de Botânica, quando estimuladas proporcionam aos alunos uma maior interação com os conceitos relacionados à investigação científica. Podendo proporcionar aprendizados mais significativos, relacionando o conteúdo à sua realidade. Segundo Tápia e Fita (2012, p. 9), “A motivação escolar é algo complexo, processual e contextual, mas alguma coisa se pode fazer para que os alunos recuperem ou mantenham seu interesse em aprender”. Observa-se que o aluno que interage e que está disposto (motivado) a realizar esforço para aprender terá os conceitos muito mais fixados.

O modo como o conhecimento é produzido nas escolas deve ser realizado com vistas a proporcionar aos alunos um aprendizado repleto de criatividade, possibilitando análise crítica daquilo que é ensinado, relação com o real e o teórico. Desta forma o aluno será capaz de localizar-se no mundo como sujeito atuante e conhecedor dos processos que levam a produção deste conhecimento. Neste sentido, concordamos com Vasconcelos *et al* (2002, p. 3) ao dizer que,

Na aula prática, o aluno desenvolve habilidades processuais ligadas ao processo científico, tais como capacidade de observação (todos os sentidos atuando visando à coleta de informações), inferência (a partir da posse das informações sobre o objeto ou evento, passa-se ao campo das suposições), medição (descrição através da manipulação física ou mental do objeto de estudo), comunicação (uso de palavras ou símbolos gráficos para descrever uma ação, um objeto, um fato, um fenômeno ou um evento), classificação (agrupar ou ordenar fatos ou eventos em

categorias com base em propriedades ou critérios), predição (previsão do resultado de um evento diante de um padrão de evidências).

As atividades práticas no ensino de Botânica poderão despertar a curiosidade, o espírito investigativo e reflexivo, essenciais à construção e produção de conhecimento e aprendizagem repleta de significado para o estudante.

2.6 MODALIDADES DIDÁTICAS – SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE ATIVIDADES DIFERENCIADAS.

Como foi visto anteriormente o professor necessita entre outras habilidades, *saber preparar atividades* e planejá-las de modo que seus alunos possam aprender e envolver-se com o conteúdo exposto. Deste modo procuraremos com o conceito de sequência didática ou estratégias didáticas, apresentar uma das possibilidades existentes na atualidade para trabalhar a Botânica neste estudo. De acordo com o conceito de Zabala (1998, p. 18), as sequências didáticas, são:

[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. Através da sequência didática é possível analisar as diferentes formas de intervenção e avaliar a pertinência de cada uma delas.

O objetivo maior de uma sequência didática é otimizar os conteúdos de modo a proporcionar aos alunos uma aprendizagem plena de significado. E de acordo com o autor, este recurso está intimamente relacionado a três aspectos sendo eles conceituais, procedimentais e atitudinais (ZABALA, 1998). Corroborando esse aspecto, Alves; Oliveira; Paiva (2012, p. 84).

Neste sentido a aprendizagem não precisa ser considerada como finalizada, mas pronta para ampliar conhecimentos de forma que seja significativa. Para aprender um conceito ou princípio é necessário entender o significado deste por meio de um processo de elaboração e construção pessoal deste conceito a ser compreendido. Atividades propícias para o entendimento de certo conceito são aquelas que desafiam o aluno a pensar.

Krasilchik (2008) trata de “Modalidades didáticas” o conjunto de atividades diferenciadas entre si que possibilitem aprendizado aos alunos de modo que estes se sintam

motivados e interessados nas aulas de Botânica ou Biologia, que é o foco de estudo da autora.

As modalidades didáticas podem ser classificadas segundo vários critérios. Podem ser agrupadas de acordo com as atividades que os professores desenvolvem, tais como: *falar* - aulas expositivas, discussões, debates; *fazer* - simulações, aulas práticas, jogos, projetos; *mostrar* - demonstrações, filmes, etc. (ASCHER, 1966 apud KRASILCHIK, 2008, p. 78).

Sendo assim é importante que o professor saiba utilizar as estratégias disponíveis para alavancar o ensino deste conteúdo, de modo a desenvolvê-lo de forma mais efetiva. Buscar formas de instigar a curiosidade dos estudantes, utilizando recursos tecnológicos, digitais, ou concretos como maquetes ou uma visita ao local de estudo, podem ser vistas como grandes aliados no ensino de qualquer conteúdo. Segundo Bizzo (2001, p 20),

[...] estratégias que propiciam um ambiente facilitador para ter alunos com espírito mais investigativo, levando-os à busca de mais conhecimento e informações, favorecendo a aprendizagem. O uso desses recursos ajuda o aluno a ter uma aprendizagem significativa, dentro das aulas, além disso, propicia um melhor entendimento e visualização dos fenômenos abstratos.

Na proposta didática que será desenvolvida e aplicada neste estudo, teremos como atividades elencadas, as aulas expositivas (teóricas), aula de campo, aula prática em laboratório e uso de jogo no computador. Para tanto Krasilchik (2008), orienta que as atividades diferenciadas podem e devem ser utilizadas nos mais variados momentos de ensino.

As aulas expositivas, no ensino de Biologia assim como em outros conteúdos são as mais utilizadas. Isso se deve ao tempo e do número de alunos que podem ser alcançados em uma única estratégia didática. Conceitos, argumentos, introdução a um assunto novo, teorização podem ser realizadas por meio de uma aula expositiva. Porém, o uso irrestrito desse tipo de estratégia pode levar ao cansaço dos alunos, pois os mesmos ficam na maioria das vezes omissos e passivos neste tipo de aula. (KRASILCHIK, 2008). Esta estratégia será utilizada nesta sequência didática, no entanto foi utilizada como descrito anteriormente para abrir o tema que será tratado.

Outra estratégia utilizada foi a *aula de campo*, tratada também como excursões. Este tipo de estratégia tem por objetivo aproximar o aluno do objeto estudado previamente na etapa anterior, promovendo um encontro do ambiente natural com as percepções dos

estudantes. Uma ótima oportunidade para o professor instigar a curiosidade dos alunos em relação a espécies que podem ser encontrada no ambiente visitado. Porém é muitas das vezes pouco realizada pelos professores, por vários motivos, entre eles: autorização dos responsáveis, transporte, acidentes etc. No entanto seu valor pedagógico é inegável e para este tipo de atividade são necessárias algumas ações que devem ser realizadas e planejadas, para tanto se faz necessário:

- Uma etapa de preparação em que é feito o reconhecimento do local escolhido para o trabalho e a identificação dos problemas a serem investigados;
- Elaboração do roteiro de trabalho contendo as instruções para o procedimento dos alunos e as perguntas que eles devem responder;
- Trabalho de campo propriamente dito;
- Trabalho em classe pra organização dos dados e exame do material coletado;
- Discussão dos dados para elaboração de uma descrição geral do sítio visitado e síntese final. (KRASILCHIK, 2008, p. 88).

Seguindo o planejamento desta sequência, o uso de *aula prática* de laboratório é uma estratégia bastante utilizada nos cursos de LCB. Entretanto, muitos professores não as utilizam por fatores relacionado à falta de material, equipamentos como microscópio, laminais, reagentes entre outros obstáculos materiais e estruturais.

Krasilchik (2008, p. 86) pondera que, “As aulas práticas tem lugar insubstituível nos cursos de LCB, pois desempenham funções únicas: permitem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos”. É importante frisar que apenas o manuseio de instrumentos e seguir um procedimento não trarão aos alunos conhecimento efetivo, será importante envolvê-los numa esfera de problematização e questionamento em torno do conteúdo estudado.

Como é nitidamente observável na atualidade, as tecnologias, mídias, e a internet vêm cada vez mais sendo inseridas no trabalho educativo e conseqüentemente trazendo benefícios ao ensino e a aprendizagem de muitos conteúdos, entre eles a Biologia. Discussões e estudos como as realizadas em muitas escolas e universidades no país afora, a exemplo da Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Marques sob a autoria de Vasconcelos *et al* (2002), no estado do Ceará, que investigou como as práticas laboratoriais que influenciam a aprendizagem de licenciandos em Ciências Biológicas da instituição são um dos exemplos que vem tendo êxito atualmente.

Cada vez mais novas ferramentas são criadas e inseridas no contexto educacional, como uma maneira de alcançar bons resultados no aprendizado dos mais variados conceitos na escola. Para Moran (2001, p. 12),

[...] O importante é mudar o modelo de educação porque aí, sim, as tecnologias podem servir-nos como apoio para um maior intercâmbio, trocas pessoais, em situações presenciais ou virtuais. Para mim, a tecnologia é um grande apoio de um projeto pedagógico que foca a aprendizagem ligada à vida.

Com base nesse pensamento, entende-se que o site é uma dessas ferramentas que a tecnologia atual proporciona, como um meio para alcançar resultados educacionais que possibilitem ao alunado, uma aproximação com objetos de estudos variados. Nesse sentido, a internet pode vir a ser uma aliada no grande desafio de ensinar e aprender, podendo influenciar diretamente no rendimento dos alunos. No tocante a essa questão o autor pondera que,

É uma concepção do aprender de forma cooperativa e não competitiva. A aprendizagem estava muito voltada só para conseguir notas, ver quem chegava primeiro. Dentro dessa visão — que não se dá apenas com a tecnologia, mas também na sala de aula comum —, a proposta é colocar a interação na prática. Hoje temos a possibilidade de os alunos participarem de ambientes virtuais de aprendizagem, tanto de uma forma simples, publicando um trabalho em uma página, quanto criando debates, fóruns ou listas de discussão por e-mail. Cada escola e cada professor, dependendo do número de alunos que ele tenha ou da situação tecnológica em que se encontra, poderá buscar soluções mais adequadas. O importante é o foco, que o aluno e o professor sejam estimulados a fazer parte de um espaço virtual de referência que disponibilize o que é feito em sala de aula. Eu creio que essa área de visibilidade liberta a sala de aula do espaço e do tempo físico. Porque depois, fora da aula, pode-se encontrar um pouco do que foi dito pelo professor, o que foi feito pelos alunos (MORAN, 2001, p. 4).

Encontra-se atualmente, várias experiências que vão ao encontro do uso de tecnologias na educação, como as páginas virtuais, softwares, games entre outros. A exemplo disso encontrou-se a *Escola do futuro*, projeto realizado pelo grupo de pesquisas da Universidade São Paulo que desenvolve desde 1990 como pioneiro, a inserção de pesquisas no ensino de ciências e humanidades com o uso de telemática e redes eletrônicas.

Nesse sentido, esse movimento **pró-tecnologia** vem crescendo a cada dia seja com o surgimento de novas ferramentas como os *apps*, seja com o estudo sobre as variadas formas de inserção de recursos tecnológicos no ensino. Portanto, nas palavras do autor,

As autoridades políticas, professores e pesquisadores têm considerado o uso de novas tecnologias na educação um movimento necessário na formação dos alunos, já que a tendência do mercado de trabalho é a máxima exigência do indivíduo

quanto às suas qualificações científicas e tecnológicas. (VASCONCELOS, *et al*, 2002, p. 5)

Outra estratégia utilizada é a “simulação” (KRASILCHIK, 2008; MATTAR 2010). Também reconhecida como jogo. O jogo a ser construído será utilizado em computadores, e de acordo com Mattar (2010) e Krasilchik (2008), os computadores podem proporcionar aos alunos uma maior interação com o conhecimento, possibilitando a estes uma aproximação maior com o mundo dos cientistas, ao inferir, manipular e operar as máquinas de acordo com suas ideias e pensamentos.

Segundo Antunes (1998) o jogo é uma estratégia ideal, pois estimula e motiva o aluno a aprender e desenvolver várias habilidades cognitivas e motoras, além de enriquecer sua personalidade. Goés e Anic (2014, p. 66) corroboram esta questão afirmando que os jogos “[...] permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação. Relação interpessoal, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a cooperação e competição num caráter interativo”.

Em muitos sentidos é possível observar as influências positivas do uso de jogos na educação, e, além disso, o papel educativo do jogo extrapola a questão cognitiva, influenciando positivamente o desenvolvimento social e moral dos indivíduos. (KISHIMOTO, 1994 apud GÓES; ANIC, 2014, p.67).

Proporcionar atividades diferenciadas por meio de uma proposta didática no ensino de Botânica configura-se a nosso ver como uma estratégia de real valor para a aprendizagem significativa dos conteúdos abordados dentro da temática, visto que possivelmente poderão ser sentidas e observadas mudanças no cenário educacional do contexto estudado.

Esta preocupação em torno do levantamento de estratégias para compor esta proposta didática, veio sendo fomentada nesta pesquisa em grande parte pela necessidade de oferecer ao curso de Meio Ambiente do IFAM um ensino que se proponha a contribuir para a construção de conhecimento nesta área. Deste modo apresenta-se a seguir uma visão geral do perfil do futuro profissional egresso deste curso.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta fase do estudo refere-se ao delineamento do caminho metodológico que foi percorrido a fim de alcançar os objetivos propostos bem como aos possíveis resultados desta empreitada. Deste modo o tratamento que se deu à análise de dados é o enfoque qualitativo.

Para Triviños (1987), a pesquisa qualitativa é aquela que se preocupa em conhecer uma realidade, captar seus significados e compreendê-los. De acordo com Michel (2009, p. 37), “[...] esse tipo de pesquisa se fundamenta na discussão e correlação de dados interpessoais, na coparticipação das situações dos informantes, analisados a partir da significação que estes dão a seus atos”.

Outro fator que fundamenta a opção por desenvolver um estudo qualitativo refere-se à forma como o problema vai sendo delineado, formado e revisto nesta perspectiva metodológica. Não é a definição de uma hipótese *a priori*, neste tipo de tratamento “A delimitação é feita, pois, em campo onde a questão inicial é explicitada, revista e reorientada a partir do contexto e das informações das pessoas ou grupos envolvidos na pesquisa” (CHIZZOTTI, 2001, p. 81). Além disso, os dados dentro desta categoria de análise são tratados de modo a levar o pesquisador a ir além do aparente, interpretar e descobrir a essência do problema.

3.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA

O Instituto Federal do Amazonas, local onde a pesquisa foi realizada é uma instituição educacional com mais de 100 anos de existência na cidade de Manaus quando do seu início das atividades com pequenos artífices até se tornar Instituto Federal nos anos 2008, e há alguns anos vem estendendo suas ações nos demais municípios do estado do Amazonas oferecendo ensino médio integrado ao técnico, técnico subsequente, graduação e pós-graduação *Strictu sensu* (MELLO, 2009).

O Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Amazonas oferece o curso de técnico em MA. O Plano de Curso do Técnico em MA do IFAM é o documento que organiza e regula o curso em modalidade subsequente. O curso no IFAM é oferecido no turno noturno, compreende 1060 horas distribuídas em disciplinas com mais 300h de estágio supervisionado, totalizando 1360 horas. Neste plano podem ser encontradas várias informações quanto aos objetivos, justificativa, conteúdo a serem lecionados, habilidades e competências a serem desenvolvidas, requisitos de investidura e conclusão.

É importante observar o que o PPC de MA trata no seu objetivo geral,

Formar técnicos de nível médio na área das Ciências Ambientais capazes de conhecer os recursos naturais, identificar problemas ambientais de um determinado local, auxiliar no planejamento de empreendimentos sustentáveis

como também, identificar processos tecnológicos e conhecer a legislação ambiental vigente. (PPC- Meio Ambiente, 2014, p. 7).

Deste modo a formação de profissionais para atuar nesta área se torna de extrema importância, caracterizando uma necessidade desta e das próximas gerações. Como um aliado no combate a deterioração do Meio ambiente, um profissional que se volta à natureza com conhecimentos específicos podendo contribuir de maneira significativa para a sustentabilidade de uma região, país e até do planeta. Tendo em vista que uma ação mitigadora ou preventiva pode se tornar grandiosa se feita e incentivada aos pares. Para tanto se faz necessário, conhecer leis e iniciativas que proporcionem conhecimento a esse profissional a respeito de ações preventivas de preservação que possibilitem reconhecer a importância das plantas para o nosso ecossistema.

3.2 PÚBLICO ALVO

O universo geral estudado foi de 48 indivíduos no curso de Meio Ambiente e estes estudantes estão alocados nos 1º, 2º e 3º módulos. Todos os participantes assinaram um termo de Livre Esclarecimento (APÊNDICE A) que é uma medida de precaução e resguardo dos envolvidos. Essas medidas foram tomadas para que os participantes estivessem cientes dos termos tratados no documento e esclarecidos de todos os procedimentos tomados pela pesquisadora, bem como os possíveis riscos da participação na pesquisa.

O público alvo para esta pesquisa são os alunos do curso técnico em MA. Que se constitui de jovens e adultos que tem entre 20 e 50 anos de idade, pessoas estas que já realizaram o ensino médio em outras instituições ou até possuem graduação em outras áreas, mas que ao se interessar pelo curso, passando pelo processo seletivo frequentam as aulas para assim se tornarem técnicos.

Os alunos do curso técnico em Meio Ambiente (MA) - subsequente do Instituto Federal do Amazonas (IFAM) que foram ouvidos na pesquisa, já possuem o ensino médio realizado em outras instituições. Por esta razão os mesmos estão em busca de uma formação complementar com vistas à inserção no mercado de trabalho. Segundo o Perfil dos Cursos do Instituto Federal do Amazonas (2015), documento que trata da área de atuação dos profissionais formados pelo IFAM, o curso de Técnico em MA tem o objetivo de formar profissionais que desenvolvam atividades nas áreas de ambiente saúde e segurança. Promovendo nestes ambientes ações que busquem minimizar efeitos danosos ao ambiente,

como o uso consciente de recursos ambientais, manutenção dos ambientes, legislação ambiental, auxiliando na elaboração, acompanhamento e execução de sistemas de gestão ambiental entre outras atividades (IFAM, 2015).

Os estudantes de LCB nesse estudo tiveram o papel de colaboradores, por meio de respostas coletadas em uma reunião organizada na instituição, contribuíram com sugestões como: tipos de conteúdos e práticas integradas para desenvolvê-los em aulas sob a temática de Botânica, meios para trabalhar estes conteúdos, ideias de recursos, dentre os quais: maquetes, trabalhos manuais, práticas laboratoriais entre outros.

Estes participantes deram informações quanto aos conteúdos de Botânica que são repassados nas aulas, as atividades diferenciadas que são integradas ao desenvolvimento destes conteúdos, de modo que numa fase diagnóstico temos uma ideia preliminar dos conteúdos adquiridos por parte dos referidos alunos no curso.

3.3 ANÁLISE DOCUMENTAL

A matriz curricular do curso técnico em MA foi analisada com a intenção de verificar a distribuição do componente curricular e os recursos didáticos utilizados para o ensino de Botânica, identificar em que módulos a Botânica é apresentada e trabalhada com os alunos e se há uma complementaridade entre os assuntos nos anos seguintes do curso.

3.4 DIAGNÓSTICO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS DO CURSOTÉCNICO

Como instrumento de coleta de dados foi eleito o uso de questionários, pois segundo Vergara (2012, p. 39) “É um método de coletar dados no campo, de interagir com o campo por uma série ordenada de questões a respeito de variáveis e situações que o pesquisador deseja investigar”. Em nosso estudo esta foi uma ferramenta de suma importância, pois através deste instrumento tivemos acesso a informações dos respondentes (alunos) que serviram de base para resultados posteriores.

Por essa razão o questionário (APÊNDICE B) aplicado aos alunos do curso de MA teve por objetivo coletar informações preliminares sobre o conteúdo de Botânica que está sendo repassado a estes estudantes, visto que este é um componente curricular de suma importância para um curso onde o egresso deverá dominar muitos aspectos relacionados à vegetação e ao ambiente natural. O questionário é do tipo misto, pois conteve perguntas

abertas e fechadas possibilitando aos respondentes que deem sua opinião em algumas questões e também assinalem as alternativas apresentadas.

3.5 PLANO DE AÇÃO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Após a aplicação do questionário aos alunos do curso de MA foi desenvolvida uma proposta didática (APÊNDICE C) que buscou contemplar a deficiência de conteúdo identificada nos questionários aplicados anteriormente aos alunos. O objetivo desta sequência foi utilizar modalidades didáticas e recursos que contribuíssem ao ensino de Botânica, abordando características dos vegetais quanto à Morfologia geral identificando aspectos significativos para processos de identificação e caracterização de importância econômica seja alimentícia, medicinal ou paisagística.

3.6 MODALIDADES DIDÁTICAS UTILIZADAS NA PROPOSTA

3.6.1. Confeção de Vídeos e da aula Expositiva

Anterior à fase de aplicação dos questionários realizou-se o planejamento e a construção dos planos de aula de cada modalidade utilizada nessa sequência. Assim como os planos de aula, os recursos audiovisuais (vídeos) e animações a serem utilizados nas ações também foram construídos mediante pesquisa e reflexões a respeito da melhor maneira de organizar as informações para que os recursos tecnológicos fossem bem sucedidos. Por essa razão, concordamos com Moran (1995, p. 3), quando diz que o vídeo não pode ser produzido de qualquer modo, exige atenção, dedicação e objetivo claro,

O vídeo ajuda a um bom professor, atrai os alunos, mas não modifica substancialmente a relação pedagógica [...] Aproxima a sala de aula do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade urbana, mas também introduz novas questões no processo Educacional.

Construiu-se o recurso utilizando o *Windows Movie Maker* que se trata de um programa de edição de vídeos que pode ser baixado na web ou pode vir instalado nos computadores. Organizou-se o conteúdo do vídeo em um roteiro (APÊNDICE I e J), assim como as imagens escolhidas e as falas do narrador. O vídeo é narrado, ao invés de apresentar uma pessoa em frente à câmera, apenas a voz faz a interlocução com o receptor fazendo a relação com as imagens apresentadas sequencialmente. O conteúdo utilizado nesse vídeo foi

dispersão de frutos e sementes, sendo utilizado como recurso didático para as aulas expositivas da sequência.

A animação (APÊNDICE K) foi produzida no software *Scratch*, um programa que apresenta a programação por meio de blocos, que se ajustam para dar comandos a personagens de acordo com a intenção do criador desses materiais. Nessa animação, trabalhou-se o conceito de Polinização, Fotossíntese e as partes da flor que é o principal órgão reprodutor das plantas, demonstrando ao receptor da informação audiovisual, vários elementos que compõem o tema. As partes das flores, tipos de agentes polinizadores, a importância deste processo entre outras informações. Esses materiais foram produzidos pela pesquisadora em conjunto com colaboradores, e foram utilizados na aula expositiva.

3.6.2 Aula Teórica – Sequência didática

A aula teórica (APÊNDICE C) ou expositiva foi contemplada nesta sequência, pois mesmo sendo muitas vezes discriminada por uma grande parte das pessoas na sociedade, em virtude do excesso de informações, conceitos e definições nela apresentada ainda é uma ótima estratégia para se apresentar um conteúdo novo que se deseja inserir na aula. Assim como também é importante para que o professor exponha e mescle informações teóricas com exemplos da vida real. Foi conduzida da seguinte maneira: Apresentação de slides contendo conteúdos referentes aos grupos vegetais, importância das plantas para o ambiente, características morfológicas e importância econômica.

3.6.3 Atividade prática – Sequência didática

Nesta sequência esta é outra etapa que no deu a oportunidade de conhecer novos ambientes, onde os alunos puderam interagir com o ambiente natural e assim fazer relação com os aspectos conceituais trabalhados na aula expositiva. Foi conduzida uma coleta das plantas no ambiente natural, previamente identificadas pela pesquisadora, e após este momento de coleta foram orientados à confecção de uma exsicata, a fim de ser utilizada em aulas futuras, como recurso de estudo e aprendizagem. As fases da elaboração da técnica da exsicata/herborização são as seguintes:

3.6.3.1 Herborização

A Herborização é um processo que consiste na coleta, prensagem, secagem e montagem de um material Botânico com fins de estudos e documentação da flora de uma região, país ou continente. (PEIXOTO; MAIA, 2013). Nesta etapa da proposta esta técnica foi utilizada, pois é um aspecto de grande importância para obtenção de informações a respeito das plantas do entrono do Campus Manaus Centro (CMC-IFAM), local do estudo desenvolvido. De acordo com o Peixoto e Maia (2013, p. 14-15) dentre outras funções os herbários tem a finalidade de,

[...] identificação de espécimes de plantas e fungos desconhecidos, pela comparação com outros espécimes da coleção herborizada, previamente identificados por especialistas; (b) inventário da flora ou da micota de uma determinada área; (c) reconstituição da vegetação e da micota de uma região; (d) avaliação da ação do homem, da poluição ou do efeito de eventos e perturbações naturais na vegetação e na micota de uma área específica; (e) reconstituição de caminhos percorridos por naturalistas, botânicos ou coletores, e de parte de suas histórias de vida.

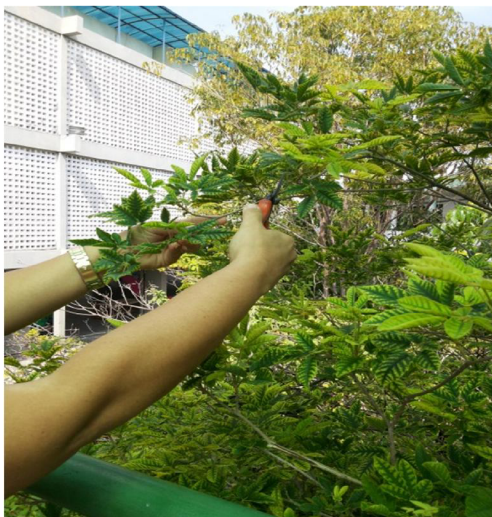
E este é um momento em que os estudantes de Meio Ambiente, puderam ter uma maior interação com o objeto de estudo (vegetais) e assim ter contato com a estrutura, características principais e suas interações com a natureza do local mencionado. Dentre as etapas da Herborização, destacamos a coleta, prensagem, secagem e montagem do material tendo como produto final deste processo, a exsiccata. Cada etapa aqui mencionada será detalhada a seguir.

➤ **Coleta**

Nesta fase da Herborização contou-se com a presença de uma profissional em Botânica que auxiliou com o reconhecimento das espécies existentes no *campus* centro - IFAM. No entanto os alunos receberam orientação anterior a respeito das espécies do local, bem como suas características principais.

Os estudantes foram divididos em 4 grupos de 5 integrantes, e distribuídos por toda a área da instituição. Os grupos tiveram como objetivo selecionar as espécies pré-definidas pela pesquisadora, realizar anotações do estado da planta, características tais, como coloração, dia e hora de coleta, se possui frutos ou não e outras informações pertinentes. Ao coletar o material, necessitarão manusear cuidadosamente para que não haja prejuízo às outras etapas deste processo (FIGURA 1).

Figura 1: Coleta



Fonte: Matos, 2016.

➤ **Prensagem**

A prensagem é uma das principais etapas da herborização, onde o aluno/pesquisador terá que manusear o material coletado a fim de desidratar a planta. Esta etapa deve ser feita logo após a coleta, ou no final do dia para que seja o procedimento seja bem sucedido. (PEIXOTO; MAIA 2013). Na prensagem serão necessárias algumas informações obtidas na coleta, como a sequência das espécies, data e nome da planta (FIGURA 2).

O procedimento adotado consiste em colocar cuidadosamente a espécie entre uma folha grande de jornal, tendo o cuidado para deixar a folha bem espalhada a fim de que ao secar, suas partes estejam bem distribuídas. As flores e frutos, se houverem, devem estar também neste esquema da prensa. Ao fim desta parte, deve se juntar todas as folhas de jornal com os materiais inseridos numa prensa de madeira e amarrados com fio de algodão ou nylon.